



Synthèse CIRED 2015 Rapport sur le Congrès International des Réseaux Electriques de Distribution

Rodrigo Albuquerque, Julien Bruschi, Aurel Garry, Victor Gouin, Emmanuelle Vanet, Julien Denoel, Yujun He, Etta Grover-Silva, Juliette Morin, Siyamax Sarabi

► To cite this version:

Rodrigo Albuquerque, Julien Bruschi, Aurel Garry, Victor Gouin, Emmanuelle Vanet, et al.. Synthèse CIRED 2015 Rapport sur le Congrès International des Réseaux Electriques de Distribution. Comité National Français de CIRED, Oct 2015, Lyon, France. hal-01235828

HAL Id: hal-01235828

<https://hal-mines-paristech.archives-ouvertes.fr/hal-01235828>

Submitted on 30 Nov 2015

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Synthèse CIRED 2015

Rapport sur le Congrès International des Réseaux Electriques de Distribution

Auteurs :

**Rodrigo ALBUQUERQUE, Julien BRUSCHI, Aurel GARRY, Victor GOUIN,
Emmanuelle VANET (Univ. Grenoble Alpes), Julien DENOEL, Yujun HE (Centrale
Supelec), Etta GROVER-SILVA (Mines ParisTech), Juliette MORIN, Siyamax SARABI
(L2EP – Centrale Lille – ENSAM)**

06/07/2015

Cette synthèse est un résumé collaboratif des six sessions de la conférence « CIRED 2015 » portant sur les problématiques actuelles des réseaux de distribution. Les références aux articles présentés lors de cette conférence sont effectuées conformément à l'indexation CIRED.

Table des Matières

I.	Composants du réseau électrique	3
1)	Diagnostic des conducteurs	3
2)	Transformateurs et OMT	3
II.	Qualité de tension et CEM.....	5
1)	De la planification à l'opération	5
2)	Perturbations harmoniques.....	5
3)	Perturbation en tension	6
4)	Compatibilité électromagnétique	6
III.	Opération, Contrôle et Protections	7
1)	Opération.....	7
2)	Contrôle	7
3)	Protection	8
IV.	Ressources distribuées et gestion de la demande	9
1)	Intégration et impact des GED	9
2)	Gestion active de la demande	9
3)	Intégration et valeur du stockage	10
V.	Planification des systèmes de distribution.....	11
1)	Le système actuel	11
2)	Nouvelles stratégies et technologies sur la base du système actuel	11
3)	Les réseaux du futur	12
VI.	Marché concurrentiel et régulation sur les réseaux de distribution électrique.....	14
1)	Session principale.....	14
2)	Posters	15

I. Composants du réseau électrique

La Session 1 du CIRED 2015 traite les aspects concernant les composants du réseau électrique. Plusieurs travaux ont été présentés et discutés dans le cadre du diagnostic, de l'évaluation, de la maintenance, de la surveillance, de l'exploitation, de la fiabilité et de l'innovation des composants. Parmi les sujets traités, nous avons remarqué qu'une attention particulière a été accordée au diagnostic, à la maintenance des lignes et câbles, ainsi qu'aux composants du réseau et en particulier dans les poste-sources, avec par exemple les transformateurs et les organes de manœuvres.

1) Diagnostic des conducteurs

Pour les câbles isolés, le diagnostic est basé sur des mesures effectuées ou sur une analyse probabiliste de défaillance. Parmi les méthodes de mesures proposées, des systèmes de vieillissement accéléré des câbles (par exemple, *Cable Accelerated Ageing System* [1522]) ont été proposés. Ces systèmes ont la caractéristique commune de simuler le comportement des câbles dans des conditions induisant une accélération du vieillissement tout en restant caractéristiques des contraintes rencontrées sur les réseaux électriques (profils de charge à la pointe). En utilisant une grande quantité de mesures obtenues via des plateformes d'acquisition, quelques hypothèses concernant le vieillissement peuvent être déterminées.

Un autre type de mesure qui a été assez exploré dans divers travaux s'appelle la mesure de **décharge partielle (DP)**. Il s'agit de capter les signaux avant-coureurs de la dégradation de l'isolation des câbles, processus qui conduit à terme au claquage de l'isolation qui sépare les parties conductrices. Différents équipements peuvent être employés pour la mesure de ces décharges partielles. Quelques travaux ont notamment attiré particulièrement l'attention [1044, 1200]. Des capteurs à faibles coûts ont été développés pour fournir une solution sensible et robuste vis-à-vis de la surveillance en temps-réel des décharges partielles dans les câbles.

Par rapport à l'analyse probabiliste de la défaillance des câbles, plusieurs modèles ont été proposés. Par exemple, la théorie Bayésienne sur la probabilité et la théorie de Dempster-Shafers ont été mentionnées [0472]. Un modèle performant nommé *Cox Proportional Hazard Model* (Cox PHM) a été montré dans lequel on considère un ensemble de variables ayant des effets importants sur la défaillance des câbles [0199]. Des discussions ont eu lieu entre les participants, car selon les résultats fournis, ce modèle est plus robuste que la distribution de probabilité de Weibull (modèle de référence).

2) Transformateurs et OMT

Les transformateurs de puissance (haute et moyenne-tension) ont été étudiés dans de nombreux domaines. La quantité de méthodes dédiées à l'évaluation de l'état d'opération et de la maintenance des transformateurs a été remarquée. En général, ces méthodes consistent à développer des algorithmes (heuristique ou déterministe) afin de générer un indice de la condition probable de l'état d'opération des transformateurs et également, si nécessaire, donner la meilleure inférence sur les décisions à prendre concernant la maintenance.

Plusieurs méthodes de diagnostic des transformateurs, e.g., chimique, électrique, thermique, ont été présentées [0466, 0024, 0476]. Ces méthodes peuvent être employées pour la détection de la défaillance en temps réel ou même *off-line*. Parmi les propositions de diagnostic, la méthode basée sur l'analyse des gaz dissous (DGA) reste considérée dans les discussions comme l'une des techniques les plus performantes et fiables pour la détection de la défaillance des transformateurs de puissance à huile [1651]. Quand un défaut apparaît, comme la surchauffe ou le décharge à l'intérieur d'un

transformateur, un certain nombre de gaz de décomposition spécifiques apparaissent dans l'huile et peuvent être détectés par chromatographie gazeuse (technique de séparation, identification et quantification des mélanges de gaz).

De nouvelles technologies de capteurs ont été présentées et discutées. Leurs faisabilités techniques ainsi que leurs degrés de précision ont été démontrés concernant les transformateurs en charge. De nouveaux capteurs pour la surveillance de l'humidité interne des transformateurs ont été proposés dans le but de réduire les effets indésirables qui peuvent apparaître [0374]. L'humidité a tendance à réduire les propriétés isolantes des transformateurs à huile et ainsi accélérer leur vieillissement. Le *monitoring* de l'humidité doit être effectué à intervalles périodiques, cependant, le niveau d'humidité peut rapidement changer rendant insuffisantes ces types de méthodes. De ce fait, des capteurs de surveillance en temps réel donnent une « image » de l'état de l'huile utilisée comme un indicateur de fonctionnement du transformateur.

Des solutions de surveillance des organes de manœuvres ont également été proposées. Par essence, les travaux cherchaient à déterminer les modes de défaillance potentiels des organes, avec un regard particulier sur les disjoncteurs, afin d'évaluer les modes les plus à risques. La comparaison entre les méthodes de surveillance classique et des nouvelles méthodes a souvent été établie en termes de coût de mise en œuvre et de précision [0968].

Un sujet sensible concerne les perspectives de remplacement du gaz SF₆ (du fait principalement de son impact sur l'effet de serre) largement utilisé en tant que gaz isolant et de coupure, par d'autres types de gaz de moindre impact [0230, 0493, 0926]. De nouvelles solutions techniques pour les appareillages moyenne tension (*Medium Voltage Gas Insulated Switchgear* [0587]) émergent comme une réponse potentielle à cet enjeu. Néanmoins, les questions de stabilité des nouveaux mélanges et de leur coût cible, font encore l'objet de débat.

Cette partie résume les points clés souvent abordés dans plusieurs travaux présentés lors de la première session de CIRED 2015. Elle n'a pas vocation à traiter de manière exhaustive les sujets abordés, mais montre une vision globale de nombreux enjeux d'intérêt par les divers groupes de recherches présents et l'apparition de solutions adaptées dans ce domaine de recherche.

II. Qualité de tension et CEM

La session 2 porte sur les problèmes de compatibilité électromagnétique (CEM) en général et traite notamment des problématiques de qualité de la tension (*power quality*), en insistant sur les perturbations dues aux harmoniques et aux variations de tension (papillotement, déséquilibres, creux). Un sujet important évoqué lors des tables rondes est le besoin d'études des influences entre les différents types de perturbations (harmonique, creux, déséquilibre, papillotement, etc.) car elles sont de plus en plus constatées, mais pas assez étudiées, et sont donc encore en partie méconnues.

Si l'arrivée massive des nouveaux usages tels que les véhicules électriques (VE), les systèmes de production décentralisée (PV et éolien), et les nouveaux convertisseurs est souvent associée à une augmentation des niveaux de perturbation sur les réseaux, l'opinion générale est qu'il ne faut pas pour autant « bloquer » l'arrivée de ces nouvelles technologies, afin de faciliter l'évolution des réseaux.

1) De la planification à l'opération

La question de la gestion opérationnelle de la qualité de la tension a été un point central de la conférence. L'augmentation constante de la quantité de données générées pose la question de comment les gérer efficacement. D'une part il est nécessaire de conserver l'information de manière homogène, il a notamment été proposé de créer des index unifiés traduisant les marges opérationnelles sur des phénomènes différents en pourcentage de la limite autorisée [860, 1401]. D'autre part, une méthode de compression des données redondantes par l'analyse en composantes principales a été introduite [458].

Le papier [0273] fait l'inventaire des besoins nécessaires pour mettre en place un réseau capable de fournir de grandes quantités d'informations. Il recommande notamment d'intégrer de nouveaux indices pour évaluer la qualité de la tension. Vu La multiplication des critères de qualité disponibles il est important d'identifier lesquels rendent compte des attentes **prioritaires** des clients concernés, des études d'impacts tentent ainsi de déterminer le coût engendré par des coupures ou par les injections harmoniques des charges non-linéaires [0714, 0392]. L'harmonisation des méthodes d'évaluation est recommandée au niveau européen et américain [182].

2) Perturbations harmoniques

La problématique des harmoniques, et notamment les **supraharmoniques** (bande 2-150 kHz) a été fortement mise en avant, de par la présence grandissante d'émetteurs potentiels dans cette bande de fréquence sur les réseaux de distribution. Ces émetteurs (onduleurs photovoltaïques par exemple) sont susceptibles de perturber les charges locales ainsi que les appareils communiquant par CPL [285, 1653]. De manière générale, on pense qu'avec l'arrivée des nouveaux usages sur les réseaux, c'est la bande 2-150kHz qui va voir une augmentation des niveaux de perturbation harmonique, tandis que les niveaux dans la bande 0-2kHz vont plutôt rester stables.

Néanmoins il y a aujourd'hui un besoin important de mesures harmoniques (amplitudes et phases) sur les réseaux de distribution, afin de pouvoir mieux connaître les niveaux de perturbations actuels et ainsi rendre les études plus fiables.

L'émission d'harmoniques due à la production décentralisée et aux véhicules électriques (VE) est une question abordée par certains papiers [0816, 1404] ; la distribution non uniforme des phases laisse à penser que sur des parcs de véhicules ou de générateurs, on devrait observer un faible foisonnement des perturbations harmoniques. Ces harmoniques sont susceptibles de se propager dans le réseau, notamment des réseaux BT vers les réseaux HTA dans le cas des VE. Enfin certains

papiers [0920, 285] insistent sur la nécessité de faire évoluer les méthodes d'évaluation de la qualité du réseau, en proposant notamment de nouveaux indicateurs.

3) Perturbation en tension

La pertinence des **marges opérationnelles** de la tension RMS a été un sujet mis en avant. L'étude des lampes montre notamment des interactions non-linéaires fortes entre différents effets (interharmoniques, papillotement, creux de tension) [409, 1100]. Par ailleurs les conditions de raccordement des onduleurs photovoltaïques au réseau BT pourraient conduire dans certains cas à dépasser le niveau normatif de papillotement long terme [0060]. Une évolution des limites d'émission actuelles en CEM est également recommandée pour les rangs 9 et 15.

De manière générale, on s'attend à ce que l'évolution actuelle des réseaux électriques (notamment avec l'arrivée des producteurs décentralisés) mène à une hausse générale des taux de déséquilibre. Des solutions actives et passives ont été proposées pour réduire ce déséquilibre. Le papier [1004] se base notamment sur 5 ans de retour d'expérience après installation d'équilibreurs passifs sur le réseau français et montre que cette technologie permet de limiter efficacement les variations de tension. Par ailleurs le comportement des charges domestiques lorsqu'elles sont alimentées par des tensions hors de l'intervalle contractuel ($230V \pm 15\%$ au lieu de $230V \pm 10\%$) a été testé [578]. A court-terme, les résultats dépendent grandement du type d'appareil utilisé mais en moyenne le fonctionnement des appareils serait perturbé avec un impact *a priori* négatif sur les clients.

4) Compatibilité électromagnétique

La question de l'émission de champs électromagnétiques a été un autre grand thème de cette session, notamment au voisinage immédiat d'installations classiques comme un système photovoltaïque ou le compteur Linky qui utilise le CPL. Les résultats obtenus montrent que les niveaux des champs sont généralement très inférieurs aux limites contractuelles ($40\mu T$).

Pour réduire les champs électromagnétiques trop élevés, la solution la plus commune est l'installation d'une barrière métallique (dispositif passif) autour de la zone d'émission. De très bons résultats ont ainsi pu être obtenus aux alentours de plusieurs postes de transformation. D'autres solutions, rencontrées pour des cas particuliers, consistent à remplacer des jeux de barres par des câbles blindés, ou encore à éloigner les conducteurs qui émettent les champs électromagnétiques des zones sensibles. En Italie, où les taux d'émissions électromagnétiques sont en moyenne supérieurs à l'objectif Européen (les limites tolérées étant historiquement moins contraignantes), une technique active de blindage magnétique est proposée dans le papier [1060] basée sur un algorithme type PO (Perturber et Observer).

Un autre sujet important évoqué est la **sécurité des ouvrages**, notamment des postes d'alimentation HTA/BT. Les problématiques diffèrent en fonction des choix technologiques. Ainsi en Grande-Bretagne, un outil a été proposé pour déterminer la résistance à la terre permettant de limiter efficacement la tension de contact en cas de court-circuit.

III. Opération, Contrôle et Protections

Cette session est dédiée à trois grands thèmes des réseaux de distribution, à savoir : opération, contrôle et protection, qui ont constitué trois grands « blocs ». Cette partie propose une synthèse concise de ces trois grands thèmes.

1) Opération

La plupart des applications proposées sont basées sur des approches « **smart grids** », et des **analyses coûts/bénéfices**. L'une des premières préoccupations est la réduction des coûts et notamment des pertes pour le gestionnaire de réseau de distribution. Par exemple, la méthode TASS « Transformer Auto Stop Start » permet de n'utiliser qu'un des deux transformateurs d'un poste source dans le but de minimiser les pertes [0070] tandis que l'optimisation des dépenses du gestionnaire de réseau en J-1 est étudiée dans [0613] en mettant à profit les flexibilités du réseau (régleur en charge, possibilité de reconfiguration, effacement de charge, etc.). L'intérêt de l'utilisation d'une structure du réseau en « boucle fermée » pour réduire les pertes a également été évalué [0254]. Certains **projets démonstrateurs** ont été mis en avant avec par exemple le projet européen « ELECTRA IRP » [1357] qui propose un contrôle temps réel de la fréquence et de la tension. En effet, une vision centralisée du système électrique sous la supervision d'un gestionnaire de réseau de transport semble de plus en plus difficile à assurer (gestion des incertitudes et difficultés locales liées à la production décentralisée, programme « demand response », stockage, besoin/gestion d'un nombre élevé de données, etc.). L'originalité du projet est de diviser le réseau en cellules locales sous la supervision d'un gestionnaire local qui communique avec les cellules voisines et responsable de l'équilibre de sa zone. Le démonstrateur français VENTEEA (1328) a également été présenté en mettant en avant l'expérimentation d'un contrôle local de la tension : il s'agit d'une loi $Q(U)$ pour contrôler le réactif d'une production décentralisée.

Ensuite, le sujet de la maintenance et de la surveillance du vieillissement du réseau a été traité à travers plusieurs articles. Une nouvelle approche concerne le remplacement anticipatif des éléments du réseau. Par exemple, [0810] propose une méthode pour détecter préventivement les transformateurs des postes sources à remplacer suivant des mesures thermographiques infrarouge extérieures. L'un des aspects principaux est l'évaluation de l'état du réseau, par exemple l'intérêt de la mesure de la température dans les câbles électriques pour optimiser leur utilisation est démontré dans [1626].

Enfin, la gestion de situation de crise reste une préoccupation importante. Ainsi l'article [0923] souligne-t-il les conséquences d'un épisode climatique rare (dans ce cas un sévère épisode de gel) sur les infrastructures réseau et propose des recommandations vis-à-vis de la gestion, d'exercices d'entraînement et de bonnes pratiques afin de mieux gérer à l'avenir ce type de situation de crise.

2) Contrôle

Une des grandes tendances des réseaux de distribution est d'accroître l'**automatisation** via le développement de l'observabilité des **réseaux basse tension** (BT). Par exemple, l'article [1102] montre le potentiel que représente l'utilisation des données temps réels des réseaux BT, tandis que l'article [0930] propose un algorithme d'estimation d'état des tensions BT à partir de données des compteurs intelligents. Le projet GridBox [1070] est un exemple de plateforme en ligne qui permet d'améliorer la visibilité des gestionnaires de réseaux de distribution sur les réseaux BT. D'autres articles proposent des contrôles de tension dans les réseaux BT, par exemple dans le cadre du projet Greenlys, un réglage coordonné de tension, inspiré des méthodes utilisées en MT a été développé

[1319]. Ce réglage est basé sur l'utilisation conjointe d'un transformateur intelligent MT/BT et d'électronique de puissance dans le réseau. De même, l'intérêt d'une méthode temps réel pour l'optimisation de la reconfiguration du réseau de distribution a été démontré dans le cadre du projet GRID4EU [0184]. La prochaine étape étant la fourniture de service des réseaux BT pour le gestionnaire du réseau de distribution.

L'un des nouveaux challenges majeurs des réseaux de distribution est la **communication / gestion des données** notamment en temps réel. Certaines méthodes de communication innovantes ont été proposées dans ce sens. Par exemple, une méthode dite « BPL » (« Broadband Power Line ») qui utilise une transmission des informations via les câbles électrique à haute fréquence a été présentée en session principale [1291]. Le débit permis peut être évalué en fonction du type, de la section, du nombre de jonction des câbles ; le débit maximal étant obtenu pour des courtes distances et des sections importantes. Le fort potentiel des « Phasor Measurement Unit » (PMU) a également été démontré pour la supervision d'un réseau de distribution 50 kV [1046].

Enfin, pour le traitement des données des nouvelles interfaces utilisateurs pour le gestionnaire de réseau peuvent être imaginées, comme développé dans la présentation [0406], qui propose une visualisation 2D et 3D du réseau.

3) Protection

Le sujet des protections peut être divisé en deux grandes catégories : d'une part la détection et la **localisation des défauts** et d'autre part la **proposition de nouveaux algorithmes** de protection.

Ainsi, l'article [1290] propose une analyse des ondes transmises et réfléchies dans les lignes électriques pour déterminer précisément la localisation d'un défaut indépendamment du type et de sa position dans le réseau.

Un sujet particulièrement original traite de la capacité des producteurs à rester connecté en cas d'élévation de tension [1391]. En effet, des surtensions transitoires peuvent apparaître suite à des variations rapides de charges, de production ou encore à des défauts fugitifs. Il est donc pertinent de proposer une méthode pour s'assurer du maintien de la connexion des productions décentralisées lors de ces surtensions brèves. L'auteur propose des recommandations vis-à-vis de ce test. L'article [1133] traite d'un sujet similaire mais plus classique, à savoir, la tenue à des creux de tension des producteurs décentralisés. Il est démontré que le circuit de test « Low Voltage Ride Through » (LVRT) est perturbateur et une solution pour limiter ses effets est proposée.

Avec l'insertion massive de production décentralisée, la probabilité d'apparition d'un **îlotage non-intentionnel** augmente. Dans l'article [0705], il est démontré que l'utilisation conjointe d'une régulation locale de tension (loi $Q(U)$) et de fréquence ($P(f)$, requise par les nouveaux Codes réseaux européens pour les producteurs décentralisés), augmente la zone de non-détection de la protection anti-îlotage (i.e. la zone dans laquelle l'îlotage du réseau est indétectable). De nombreux articles ont proposé de nouvelles méthodes pour réduire cette zone. L'article [0600] propose un nouveau procédé de détection en BT qui s'appuie sur des mesures intra réseau en Italie. La notion d'**îlotage intentionnel** a également été introduite. Une méthode pour stabiliser l'îlotage d'une maison intelligente après un blackout a également été présentée lors de la session principale [0294] en utilisant notamment un système de supervision, de stockage et un petit producteur photovoltaïque. Enfin, l'article [0507] présente, via simulation, le danger d'utiliser la même méthode active de détection de l'îlotage dans un réseau îloté (intentionnellement) lors de la perte d'un groupe de production.

IV. Ressources distribuées et gestion de la demande

L'intégration croissante des Générateurs d'énergie décentralisés (GED) dans les réseaux de distribution crée de nouveaux flux de puissances et oblige les GRD à gérer différemment leurs réseaux, en mettant en œuvre des solutions de flexibilités. La session 4 du CIRED 2015 a été dédiée **aux solutions proposées pour la gestion active des flexibilités** (GED, charges contrôlables, véhicules électriques, stockage...) dans les réseaux de distribution et à la détermination de leurs valeurs pour les GRD.

1) Intégration et impact des GED

Les réseaux de distribution n'ont pas été historiquement dimensionnés pour la forte intégration des GED en HTA et en BT. Afin d'éviter de trop nombreuses violations de contraintes dues à cette intégration, et notamment lors des pics de production, les GRD doivent trouver le compromis économique optimal entre solutions structurelles (comme le renforcement du réseau par exemple) et solutions fonctionnelles (comme le VVC par exemple). Des solutions pour **limiter ces impacts et maximiser l'intégration des GED** sont proposées comme l'optimisation de la puissance des productions [0405] ou le contrôle de la puissance réactive des GED connectés en BT [0355]. La **capacité d'accueil** des GED dans les réseaux de distribution est également étudiée dans le but de déterminer la position optimale des raccordements de productions décentralisées, tout en prenant en compte les limites physiques et opérationnelles du réseau. L'article [1559] propose par exemple un outil permettant de connaître la capacité d'accueil maximale de GED en fonction du réseau considéré.

2) Gestion active de la demande

Des solutions de gestion active de la demande sont aussi proposées pour répondre à ces nouvelles problématiques. En effet, l'article [0620] propose une solution d'optimisation centralisée des flux de puissance par la gestion active de la demande d'une maison ou d'un groupe de maisons (en décalant les consommations de leurs chauffages, sèche-linges, machines à laver...). Cependant, il montre aussi que l'apport d'un service global peut impacter le critère de qualité de la tension et créer des déséquilibres et des congestions à l'échelle locale.

En adoptant un **contrôle centralisé** des charges flexibles, le GRD peut se retrouver face à des problèmes de **confidentialité** des données des clients BT. C'est pourquoi des solutions de **contrôle distribué** par génération de **signaux de prix** sont proposées afin de s'affranchir de ces problèmes tout en utilisant le maximum de flexibilités disponibles dans les réseaux de distribution. L'article 0808 propose différentes méthodes de génération de signaux de prix pour éviter les **effets de concentration et de synchronisation** des charges flexibles. En effet, si les prix encouragent trop fortement la flexibilité, les phénomènes de rebond et report synchronisés peuvent créer d'autres congestions dans le réseau. A l'inverse, si les prix ne sont pas assez attractifs, les clients n'apporteront pas tout leur potentiel de flexibilité.

Ce type de gestion active de la demande commandée par des signaux de prix est testé dans la région de Londres depuis 2013 [1031]. Les consommateurs sont incités à modifier leur consommation en fonction de différent prix appliqués tout au long de la journée, dans le but de lisser les pics de consommation et d'ajuster la consommation locale lors des fortes productions par les GED. Des questions sur la potentielle lassitude des consommateurs à ajuster leur consommation en fonction des prix ont été posées mais le sujet reste ouvert.

Il est également possible **d'agréger** de la flexibilité de consommation comme il a été testé à la Hague [1258] où le contrôle de 150 pompes à chaleurs a été opéré comme un **VPP** pour équilibrer la consommation avec la production d'une ferme éolienne proche, afin de lisser les pics de production au niveau d'un poste source local. Le contrôle a été opéré de façon à garantir le confort des particuliers.

3) Intégration et valeur du stockage

De nombreux papiers présentés dans cette session abordent l'intégration du stockage dans le but d'optimiser et de participer au réglage du plan de tension dans les réseaux de distribution dans le cadre d'une insertion massive de GED, mais aussi dans le but d'apporter des services systèmes aux GRD.

Concernant le réglage local de tension, l'article [0983] montre par exemple que, dans le cas d'un réseau péri-urbain, l'installation de batteries est une solution économiquement plus intéressante que le renforcement du réseau. L'article [0763] propose et évalue différentes **stratégies de contrôle** d'une batterie Vanadium Redox intégrée à un réseau de distribution dans le but d'équilibrer les flux lors de forte demande. L'ajout de systèmes de stockage dans les réseaux de distribution peut aussi permettre de maximiser l'intégration des GED dans les réseaux BT tel que cela a été démontré au cours du projet NICE Grid [1170].

Le stockage peut être aussi intégré dans les réseaux de distribution afin d'apporter des **services systèmes** au GRD. L'article [1490] propose une optimisation de couplage entre systèmes de stockage et productions décentralisées pour apporter trois services systèmes au réseau : un service de **compensation de puissance** dans le cas d'un déséquilibre production-consommation, un support en **réserve primaire** et une possibilité d'**alimentation sans interruption** dans le cas d'ilotage. L'article 0081 propose également une optimisation pour l'utilisation d'un système de stockage en BT et évalue son impact sur le réseau. Les services étudiés sont la hausse du niveau d'**autoconsommation**, le **lissage de la pointe** et le support en **réserve primaire**. Il en ressort principalement que l'installation de batteries dans le réseau de distribution permet d'éviter des renforcements mais que la justification économique du stockage n'est atteinte que dans le cas général, en prenant en compte l'ensemble des bénéfices pour l'ensemble des acteurs (DSO, agrégateurs, producteurs, etc...).

Il est bien sûr important d'évaluer la durée de vie de ce type de batteries intégrées aux réseaux pour conclure sur leur intérêt technico-économique. Selon le type de stratégie de contrôle, l'état de charge de la batterie n'est pas forcément optimal, ce qui impacte sa durée de vie. Un contrôle coordonné de systèmes de stockage distribués est proposé dans l'article [1217].

Beaucoup de projets démonstrateurs (ADVANCED, Low Carbon London, INTrEPID, Couperus SmartGrid, SmartGrid Solar, DREAM, NICE Grid, ADDRESS, VENTEA...) ont été présentés ou abordés au cours de la session afin d'intégrer au mieux les GED et de gérer au mieux les nouvelles ressources de flexibilités. Mais la question de l'**applicabilité** du démonstrateur et de sa **reproductibilité** peut se poser. En effet, comment déterminer si le démonstrateur peut facilement s'exporter, tout en garantissant les mêmes résultats ? L'article [0390] propose la définition de différents critères de répliquabilité afin d'évaluer les démonstrateurs SmartGrid, permettant de valider l'utilisation des technologies testées à plus grande échelle mais aussi à d'autres endroits géographiques.

V. Planification des systèmes de distribution

Dans de nombreux pays, on constate l'accroissement significatif de l'âge moyen du réseau. La vitesse d'obsolescence est soumise à de nombreuses incertitudes, rendant incertaine l'évaluation de la rentabilité des investissements nécessaires. Hors ceux-ci représentent des millions de kilomètres de lignes et de composants de puissance, et sont de plus critiques sur de nombreux aspects de l'équilibre d'un pays comme la sécurité nationale ou la stabilité économique. Dans la session « Planification des systèmes de distribution », plusieurs thèmes étaient abordés incluant l'état du système actuel, les technologies innovantes pouvant être incorporées au réseau existant ou nécessitant des modifications plus substantielles des changements de ce réseau.

1) Le système actuel

Dans le système actuel, le coût du renforcement du réseau ou le remplacement des équipements est en général élevé, ce qui nécessite une stratégie cohérente d'investissement. L'obsolescence des composants actuels ont été traités [980 – câbles, 1527 – transformateur]. Plusieurs méthodes pour l'analyse des risques liés aux investissements [1383] et la priorisation des investissements pour une garantie de fiabilité [731, 1012, 1158, 1240, 1368] ont été abordées. Les méthodes développées par la plupart des auteurs permettent d'analyser les conséquences futures des scénarios d'investissement le comportement et les échecs du futur de façon probabilistes. Notons qu'il y a un manque de données spécifiques sur le réseau de distribution (informations sur le type de sol [1383], informations sur la thermique des lignes [980], etc). Cette difficulté introduit une marge d'erreur importante dans ces analyses et par conséquent un risque élevé dans la planification de la rénovation du réseau.

Plusieurs solutions innovantes ont été présentées sur la base du réseau actuel. Elles visent à maximiser les performances d'un réseau existant pour éviter des investissements inadaptés. Des stratégies de contrôle ont été discutées [414, 431, 633, 760]. Ces stratégies incluent le contrôle de la puissance active, de la puissance réactive, ou la gestion particulière de certains composants comme des batteries, des systèmes photovoltaïques, ou des systèmes éoliens. Cela implique un développement important des technologies de l'information et de la communication et notamment une communication importante entre les GRT (gestionnaires du réseau de transport) et les GRD (gestionnaires du réseau de distribution) pendant les phases de planification et d'opération.

2) Nouvelles stratégies et technologies sur la base du système actuel

Les composants conventionnels, qu'ils soient passifs ou actifs, peuvent aussi aider dans la maximisation des performances de l'infrastructure existante. Ces composants sont par exemple les changeurs de prises [880] et les limiteurs de courant de défaut [1035, 1129]. L'investissement dans ces composants peut éviter un renforcement coûteux des lignes. Des outils de simulation sont développés dans plusieurs articles [120, 1117, 1238, 1281] et permettent d'évaluer l'intérêt de ces différents composants. On peut citer parmi les solutions innovantes abordées ou les bonnes pratiques déjà existantes les systèmes de contrôle de tension, la possibilité de reconfiguration du réseau avec maillage, le contrôle de la puissance réactive, l'ajustement de la tolérance de variation de la tension du réseau, l'automatisation du réglage des transformateurs, la gestion de la demande et le changement de phase d'un client pour améliorer l'équilibre entre les trois phases. Une autre manière d'évaluer ces composants est la mise en place de projets pilotes [219, 605, 682, 1006] et de plateformes de test [737, 981]. En général, les solutions innovantes peuvent diminuer le coût

d'investissement et augmenter la capacité d'intégration des énergies renouvelables sur le réseau de distribution.

La limitation de l'impact sur le réseau de distribution des générateurs décentralisés a été explorée. Les stratégies discutées incluent le droop control [661]. ERDF expérimente un contrat prévoyant un coût de raccordement réduit moyennant des contraintes supplémentaires de limitation de la production [746], étudie des méthodes d'évaluation de l'impact de flexibilités sur le décalage d'investissement réseau [958]. UK Power network présente une étude de la sûreté système, et d'augmentation de capacité via des stratégies de contrôle de la demande [953]. Une comparaison de ces différentes stratégies complète ces travaux [1320]. Ces options de limitation de la production injectée sont très importantes pour éviter des investissements réseaux conséquents, tels qu'une rénovation coûteuse du poste source. Une optimisation entre la limitation de la capacité de production installée et la rénovation du poste source est présentée [1253]. Cependant la réglementation future est une source d'incertitude importante (tarifs de rachat, préférence de l'autoconsommation, etc.), ainsi que les contrats possibles avec les services énergétiques.

Les améliorations sur la planification réseau et la maintenance prédictive ont été aussi discutées [336, 686, 1167, 1337]. Les nouveaux outils de simulations apparaissent plus précis que les outils actuels de planification, qui conduisent le plus souvent à un surdimensionnement [124] mais aussi parfois à un sous-dimensionnement [1110]. L'amélioration de la planification des réseaux basse tension a aussi été présentée [140, 425, 753, 800, 916, 1021]. Elle consiste en l'utilisation de clusters de réseaux basse tension [680], l'intégration d'une exploitation maillée [1296], la collecte de données pour mieux identifier les difficultés potentielles et le dimensionnement idéal [461], etc. Une étude [915] a souligné que le coût de rénovation intégrant des solutions innovantes est moindre comparé au renforcement massif du réseau. Cependant, une autre étude [300] montre qu'avec une certaine pénétration des pompes à chaleur et de systèmes photovoltaïques, la seule solution effective reste le remplacement des lignes. Un thème récurrent sur la planification est le besoin fort d'intégrer le schéma d'exploitation dans le planning à long terme pour prévoir les composants nécessaires et vérifier qu'ils atteignent les objectifs fixés dans la phase de conception.

L'intégration des solutions innovantes dans le réseau dès leur phase de planification peut être faite de plusieurs façons au niveau de la moyenne tension [162, 233, 484, 565, 933, 1008, 1026, 1377, 1418], ou de la basse tension [1394]. L'importance des technologies de l'information et de la communication pour la collecte des données est aussi discutée [666, 795]. Des collaborations plus étroites entre les concepteurs et les opérateurs du réseau sont importantes pour une meilleure intégration des solutions innovantes mais aussi pour renforcer les améliorations de la planification, ainsi que l'efficacité, la durabilité et la sécurité finale du réseau.

3) Les réseaux du futur

Des matériels de réseau innovants ont été identifiés comme les transformateurs intelligents et les postes source automatisés [187, 1426]. Du côté des nouveaux usages, les véhicules électriques peuvent amener des difficultés sur le réseau basse tension. Celles-ci peuvent être prises en compte dans la phase de planification [76, 312, 793, 1382], avec les effets possibles sur l'emplacement du réseau actuel [1092]. Des algorithmes de gestion pour une pénétration plus élevée ont aussi été présentés [501, 1198, 1505]. Les micro-réseaux [43], et les systèmes à courant partiellement continu [1174] sont des solutions qui conduiraient une modification importante des infrastructures. Muter une partie des réseaux actuels vers le courant continu peut par exemple augmenter l'efficacité, la sécurité, la stabilité et la contrôlabilité des charges devenant de plus en plus numérique tels les Data Center [604] ou rendre le réseau plus robuste aux chutes de tension et pertes Joule [937].

Les productions décentralisées peuvent introduire un flux de puissance bidirectionnel. Ce flux peut induire des problèmes sur la sécurité de l'exploitation du réseau en modifiant les courants de court-circuit et le plan de protection [110, 845], et détériorer le facteur de puissance [238]. Cela introduit aussi une variabilité et une incertitude sur la stabilité du réseau et sur l'équilibre entre la production et la consommation. Les outils prédictifs sont utiles pour prévoir ces déséquilibres et pour mieux gérer le réseau en cas d'instabilités. Les outils prédictifs incluent les prévisions de la consommation [107, 520, 1275, 1279], dont certaines intègrent des mesures réelles [369, 395, 1149], les prévisions de la production [489, 1255], et le comportement du réseau évalué via des calculs de répartition de charge [641] ou des méthodes probabilistes [1284]. Une corrélation intéressante a été trouvée entre l'activité des téléphones cellulaires et la consommation totale [711]. Des installations photovoltaïques sur le réseau de basse tension peuvent parfois augmenter les déséquilibres [1261]. Ils peuvent être atténués par l'ajustement par phase des transformateurs régulateurs en charge [837].

Pour conclure, la garantie d'une sécurité future est basée sur le développement intelligent des systèmes électriques. Les facteurs importants à considérer sont l'utilisation optimale du réseau actuel, la quantification de la capacité d'intégration des énergies renouvelables, la quantification des risques liés à cette intégration, et les moyens d'augmenter cette capacité. Ces systèmes décentralisés introduiront une variabilité et des incertitudes qui n'étaient pas prévues à la conception initiale du réseau électrique. Ces incertitudes nécessiteront une augmentation des flexibilités dans le système électrique mais la quantification de cette flexibilité reste actuellement difficile. Pour surmonter ces difficultés il est d'autant plus important que la planification et l'exploitation fonctionnent de pair. La planification sera optimisée si les nouvelles solutions pour les réseaux intelligents et les nouveaux composants sont intégrés.

VI. Marché concurrentiel et régulation sur les réseaux de distribution électrique

La session 6 « challenge de la régulation de DSO et marché compétitif » est consacrée au développement du rôle des gestionnaires des réseaux de distribution (GRD) dans un contexte d'évolution de l'ensemble des acteurs du marché. Cette session s'organise en 4 blocs. Chaque bloc est constitué de cinq présentations orales et une dizaine de posters, soit en tout 73 papiers acceptés dans les quatre blocs. Cependant, il n'y a pas de table ronde spécifique pour la session 6.

1) Session principale

Le bloc 1 se concentre sur le rôle des consommateurs. Les rôles et la responsabilité du GRD ainsi que les tarifs et la régulation, qui sont des facteurs d'influence importants sur le comportement des consommateurs actifs dans le marché. L'un des projets s'interroge notamment sur les enjeux des tarifs dans le réseau, par rapport au marché de l'électricité [1104]. Ceux-ci doivent s'inscrire dans une vision globale du système tout en étant adaptés aux contraintes locales. Le papier [1560] met par exemple en évidence que l'utilisation simultanée d'une tarification horaire et de systèmes individuels de gestion de la consommation domestique pourraient décaler la pointe sur les heures creuses sans la limiter.

Le bloc 2 présente les retours d'expérience de nombreux projets smart-grid et les analyses coût/bénéfice associées. Parmi ces projets, les résultats du projet TRANSFORM auquel participe ERDF [1278] ont été donnés, en particulier par rapport à la zone Part Dieu de Lyon, proposant des solutions pour concilier la confidentialité des informations relatives aux clients avec le fait de réaliser un diagnostic énergétique local. La seconde présentation [1658] présente une évaluation de coût/bénéfice dans le projet GREEN-ME sur des projets smart grids en Italie et dans le sud de la France. Des indicateurs de performance ont été définis par rapport à trois types de bénéfices : ceux reliés au réseau, ceux reliés au dispatching et ceux reliés à l'environnement. La quatrième présentation [0754] a analysé les effets éventuels associés au développement de l'autoconsommation photovoltaïque dans les réseaux de basse tension. La conclusion est qu'une mesure de l'énergie nette soutirée annuellement est suffisante pour dimensionner correctement le système PV mais ne rend pas correctement compte des coûts réels supportés par les opérateurs du réseau et du marché électrique.

Le bloc 3 s'intéresse aux sujets reliés au marché, et à la régulation dans le nouveau contexte des smart grids en s'appuyant notamment sur les retours d'expérience de projets européens, en Suède [1163] et en Finlande [1159]. Des enjeux importants pour les GRD sont la planification et les investissements du réseau de distribution. La présentation [1078] propose donc une méthodologie pour prévoir l'impact des investissements sur la continuité de service. Sans modéliser la maille de manière globale, cette méthode consiste à sélectionner les parties du réseau les plus pertinentes pour évaluer la relation entre le coût et les facteurs de qualité. Ces derniers sont traités comme des variables aléatoires et la simulation Monte-Carlo est utilisée. La flexibilité du réseau, y compris avec un système de stockage, est un autre sujet abordé dans ce bloc lors d'une présentation par la CRE et Alstom [1270]. La mise en place de système de stockage est discutée sous diverses hypothèses de régulation, soit un monopôle, soit un marché concurrentiel excluant ou incluant le GRD.

Enfin le bloc 4 discute du rôle des GRD dans un système en cours d'évolution. Le projet EvolvDSO a été présenté [1132], celui-ci ayant pour objectif de définir les rôles potentiels des GRD afin d'intégrer les sources d'énergies renouvelables dans le réseau de distribution. Un cas d'étude est mené sur la congestion dans le réseau HTA et un modèle d'interaction pour gérer l'usage de flexibilité a été proposé. En conclusion, une gestion plus active est envisagée pour les GRD. Une autre présentation [1099] présente l'utilisation de la flexibilité en France, principalement par le gestionnaire des réseaux de transport (GRT), éventuellement par le GRD pour gérer la congestion locale au niveau du réseau de distribution. Les charges et producteurs flexibles doivent être gérés par l'agrégateur alors que la structure de marché est encore en discussion.

2) Posters

Au niveau de la présentation de posters, divers sujets ont été traités, notamment les rôles de GRD et son modèle d'affaires [0399, 1020, 1269, 1543]. D'une part des outils ont été proposés permettant d'évaluer précisément le bénéfice associé à un investissement et la prise de décision optimale correspondante [399, 1269]. D'autre part est abordée la question d'usages futurs potentiels comme le micro réseau intelligent [1020, 1543]. Les auteurs montrent l'efficacité d'une gestion locale sous réserve de fortes modifications du cadre réglementaire, notamment la capacité de régulation locale du GRD. D'autres envisagent l'utilisation de systèmes de stockage pour fournir des services réseau à une échelle plus large en développant le concept de centrale virtuelle avec stockage intégré [1081].

Par ailleurs la flexibilité de la demande joue un rôle de plus en plus important pour la fiabilité du réseau. Celle-ci pourrait permettre de gérer des problèmes de congestions et/ou de tension. A partir d'un cas d'étude sur un réseau insulaire, le poster [1130] conclut que la mise en place d'un tarif dynamique ou l'utilisation directe d'effacement diffus est une solution assez inefficace économiquement pour gérer des congestions potentielles. Cette conclusion pourrait néanmoins être remise en question sous d'autres hypothèses de croissance ou de services supplémentaires rendus par les consommateurs. Enfin certains posters font l'inventaire des outils mis en place visant à collecter des informations dans le réseau de distribution. Ainsi le poster [260] s'intéresse à la sécurité d'un système centralisé de gestion d'information sur le réseau de distribution chinois. Les choix français comme la mise en place des SRRRER ou le compteur Linky ont aussi été présentés [533, 1644].

Remerciements

Les auteurs de ce document tiennent à remercier l'entreprise ERDF, et en particulier M. Pierre Mallet, pour leur avoir offert la possibilité d'assister à la conférence CIRED 2015. Nous remercions par ailleurs M. Christophe Boisseau pour ses conseils sur la réalisation de cette synthèse.

Bibliographie

Session 1

- 0472 [Condition assessment of distribution grids using uncertainty theory](#)
Nico Schultze, SAG GmbH, Dortmund, Germany Dominik Beerboom, Bergische Universität Wuppertal, Wuppertal, Germany Christopher Johae, Bergische Universität Wuppertal, Wuppertal, Germany Markus Zdrallek, Bergische Universität Wuppertal, Wuppertal, Germany Reiner Timmreck, Stadtwerke Iserlohn GmbH, Iserlohn, Germany
- 0968 [Medium-voltage equipment monitoring and diagnostics: Technological maturity makes concepts compatible with expectations](#)
Simone Turrin, ABB AG, Corporate Research Center, Ladenburg, Germany Marco Egman, ABB S.p.A., Dalmine, Italy Luca Cavalli, ABB S.p.A., Dalmine, Italy Bernhard Deck, ABB Sécheron S.A., Baden, Switzerland
- 0199 [A Probabilistic Study of the Influencing Factors on Distribution Cable Failures Using Cox Proportional Hazard Model](#)
Chunlin Wang, Suzhou Power Supply Company, Suzhou, China Zeyang Tang, Wuhan University, Wuhan, China Liang Zhang, Suzhou Power Supply Company, Suzhou, China Yong Zheng, Suzhou Power Supply Company, Suzhou, China Wenjun Zhou, Wuhan University, Wuhan, China Chengke Zhou, Glasgow Caledonian University, Glasgow, UK
- 0476 [Non-intrusive solution for Power Transformers real time monitoring using an hybrid Park's Vector and model-based approach](#)
José Miguel Pinto, EDP Distribuição, Porto, Portugal Pedro J. G. Carreira, EDP Distribuição, Porto, Portugal Pedro Borges Vidal, EDP Distribuição, Porto, Portugal João Vasco Ferreira, EDP Distribuição, Porto, Portugal Sérgio M. A. Cruz, Instituto Telecomunicações - Universidade Coimbra, Coimbra, Portugal Emanuel Marques, Instituto Telecomunicações - Universidade Coimbra, Coimbra, Portugal
- 1522 [Essential Strategies for Remaining Lifetime Estimation of MV Cable Systems](#)
Ivana Mladenovic, University of Erlangen-Nuremberg, Erlangen, Germany Christian Weindl, University of Erlangen-Nuremberg, Erlangen, Germany Thomas Scharrer, University of Erlangen-Nuremberg, Erlangen, Germany
- 0024 [Condition Assessment of Power Transformers: A Practical Methodology Approach](#)
José Luis Martínez, Edenor, Buenos Aires, Argentina
- 0230 [Alternative gas to SF6 for use in High Voltage Switchgears : g3](#)
Yannick KIEFFEL, ALSTOM GRID, VILLEURBANNE, France François BIQUEZ, ALSTOM GRID, VILLEURBANNE, France Philippe PONCHON, ALSTOM GRID, VILLEURBANNE, France
- 0374 [Transformer's moisture assessment with online monitoring](#)
Senja Leivo, Vaisala Oyj, Helsinki, Finland Jukka Leppänen, Vaisala Oyj, Helsinki, Finland

- 0466 [Using smart sensors in the remote condition monitoring of secondary distribution substations](#)
- António Leitão, EDP Distribuição (EDP D), Porto, Portugal Pedro Carreira, EDP Distribuição (EDP D), Coimbra, Portugal Magalhães Alves, EDP Distribuição (EDP D), Coimbra, Portugal Francisco Cardoso, Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal Fernando Gomes, EFACEC, Maia, Portugal Marcos Cordeiro, Eneida Wireless & Sensors, S.A., Coimbra, Portugal
- 0493 [Validation methods of SF6 alternative gas](#)
- Daniel PICCOZ, SCHNEIDER-ELECTRIC, Grenoble, France Romain MALADEN, SCHNEIDER-ELECTRIC, Grenoble, France Christophe PREVE, SCHNEIDER-ELECTRIC, Grenoble, France
- 0587 [Alternative gas insulation in medium-voltage switchgear](#)
- Maik Hyrenbach, ABB AG, Ratingen, Germany Tobias Hintzen, ABB AG, Ratingen, Germany Pascal Müller, EWZ, Zürich, Switzerland John Owens, 3M, St. Paul / Minnesota, USA
- 0926 [Dielectric properties of gases suitable for secondary medium voltage switchgear](#)
- Magne Saxegaard, ABB, Skien, Norway Martin Kristoffersen, ABB, Skien, Norway Patrick Stoller, ABB, Baden-Dättwil, Switzerland Martin Seeger, ABB, Baden-Dättwil, Switzerland Maik Hyrenbach, ABB, Ratingen, Germany Henrik Landsverk, ABB, Skien, Norway
- 1044 [Smart Cable Guard – a tool for on-line monitoring and location of PD’s and faults in MV cables – its application and business case](#)
- Fred Steennis, DNV GL, Arnhem, The Netherlands
- 1200 [Novel sensor solutions for on-line PD monitoring](#)
- Bashir Ahmed Siddiqui, Tampere University of Technology, Tampere, Finland Pertti Pakonen, Tampere University of Technology, Tampere, Finland Pekka Verho, Tampere University of Technology, Tampere, Finland
- 1651 [Transformer fault diagnosis based on ontology and dissolved gas analysis](#)
- Yanli Xin, South China University of Technology, Guangzhou, China Wenhui Tang, South China University of Technology, Guangzhou, China Guojun Lu, Guangzhou Power Supply Co. Ltd., Guangzhou, China Yuning Wu, Guangzhou Power Supply Co. Ltd., Guangzhou, China Guopei Wu, Guangzhou Power Supply Co. Ltd., Guangzhou, China Yu Qin, Guangzhou Power Supply Co. Ltd., Guangzhou, China

Session 2

- 60 [How much photovoltaic capacity can handle distribution grids with regard to the long term flicker?](#)
- Andreas Spring, Munich University of Applied Sciences, Munich, Germany Rolf Witzmann, Technische Universität München, Munich, Germany Gerd Becker, Munich University of Applied Sciences, Munich, Germany
- 182 [Benchmarking of reliability: North American and European experience](#)
- John McDaniel, National Grid, -, USA Werner Friedl, E-control, Vienna, Austria Heide Caswell, Pacificorp, -, USA
- 273 [CIGRE/CIRED/IEEE working group C4.24 - New measurement techniques in the future grid](#)

- Francisc Zavoda, IREQ, Varennes, Quebec, Canada Jan Meyer, Technische Universitaet Dresden, Dresden, Germany Math Bollen, Luleå University of Technology, Luleå, Sweden Sarah Rönnberg, Luleå University of Technology, Luleå, Sweden Jan Desmet, Gent University, Gent, Belgium
- 285 [Ongoing work in CIGRE working groups on supraharmonics from power-electronic converters](#)
Antonio Moreno-Munoz, University of Cordoba, Cordoba, Spain Aurora Gil de Castro, Luleå University of Technology, Skellefteå, Sweden Sarah Rönnberg, Luleå University of Technology, Skellefteå, Sweden Math Bollen, Luleå University of Technology, Skellefteå, Sweden Enrique Romero-Cadaval, University of Extremadura, Extremadura, Spain
- 409 [A protocol to test the sensitivity of lighting equipment to voltage fluctuations](#)
J. Julio Gutierrez, Universidad del Pais Vasco UPV/EHU, Bilbao, Spain Pierre Beeckman, EMC Center, Philips Innovation Services, Eindhoven, The Netherlands Izaskun Azcarate, Universidad del Pais Vasco UPV/EHU, Bilbao, Spain
- 578 [Influence of the supply voltage on the performance of household appliances](#)
Jan Descheemaeker, Universiteit Gent, Gent, Belgium Michiel Van Lumig, Laborelec, Linkebeek, Belgium Jan Desmet, Universiteit Gent, Gent, Belgium
- 714 [Customer interruption costs in quality of supply regulation: methods for cost estimation and data challenges](#)
Gerd Kjølle, SINTEF Energy Research, Trondheim, Norway Hanne Vefsnmo, SINTEF Energy Research, Trondheim, Norway
- 816 [Harmonic Aggregation and Amplification in A Wind-Park](#)
Kai Yang, Luleå University of Technology, Skellefteå, Sweden Daphne Schwanz, Luleå University of Technology, Skellefteå, Sweden Math Bollen, Luleå University of Technology, Skellefteå, Sweden
- 920 [Practical Issues with Transmission System Harmonic Allocation using IEC/TR 61000.3.6, EDITION 2, 2008](#)
Tuan Vu, University of Woollongong, New South Wales, Australia Rizah Memisevic, University of Woollongong, New South Wales, Australia
- 1004 [3-PHASE LOW VOLTAGE NETWORK LOAD BALANCER: A COST EFFECTIVE SOLUTION TO LINE VOLTAGE VARIATIONS](#)
Olivier CONSTANT, OmégaWatt, Aurel, France Pierre FRISTOT, OmégaWatt, Aurel, France Catherine MONCET, SDET, Albi, France
- 1060 [Low-cost active shield for MV/LV substations](#)
Michele Manca, Politecnico di Torino, Torino, Italy Aldo Canova, Politecnico di Torino, Torino, Italy Luca Giaccone, Politecnico di Torino, Torino, Italy Juan Carlos del-Pino-López, Universidad de Sevilla, Sevilla, Spain
- 1100 [Interharmonics and light flicker](#)
Pekka Koponen, VTT Technical research Centre of Finland, Espoo, Finland Henrik Hansen, Danish Energy Association, Frederiksberg, Denmark Math Bollen, Luleå University of Technology, Skellefteå, Sweden
- 1401 [Efficient Power Quality Analysis of Big Data \(Case Study for a Distribution Network Operator\)](#)
Etienne Gasch, Technische Universitaet Dresden, Dresden, Germany Jan Meyer, Technische Universitaet Dresden, Dresden, Germany Peter Schegner, Technische Universitaet Dresden, Dresden, Germany Karsten Schmidt, ENSO NETZ GmbH, Dresden, Germany
- 1404 [Impact of Electric Vehicle Charging on Unbalance and Harmonic Distortion - Field Study in a Urban Residential Area](#)

Friedemann Moeller, Technische Universitaet Dresden, Dresden, Germany Sascha Mueller, Technische Universitaet Dresden, Dresden, Germany Jan Meyer, Technische Universitaet Dresden, Dresden, Germany Peter Schegner, Technische Universitaet Dresden, Dresden, Germany Carsten Wald, ENSO NETZ GmbH, Dresden, Germany Stephan Isensee, DREWAG NETZ GmbH, Dresden, Germany

1653 [In-situ measurements on HFPO](#)

Jos Knockaert, Ghent University, Ghent, Belgium Bram Vanseveren, Ghent University, Ghent, Belgium Jan Desmet, Ghent University, Ghent, Belgium

860 [Characterisation of Power Quality Performance at Network Buses Using Unified Power Quality Index](#)

Sami Abdelrahman, University of Manchester, Manchester, UK Huilian Liao, University of Manchester, Manchester, UK Jovica Milanovic, University of Manchester, Manchester, UK

392 [penalty calculation of nonlinear loads in electric power distribution network](#)

mahnaz youhannaei, electric power distribution company, rasht, Iran hossein mokhtari, Sharif university of technology, tehran, Iran M. E. Honarmand, electric power distribution company, rasht, Iran adham sharifi, electric power distribution company, rasht, Iran

458 [Power quality data compression using principal component analysis](#)

Huaying Zhang, Shenzhen Power Supply Co. Ltd., China Southern Power Grid, Shenzhen, Guangzhou, China Zhengguo Zhu, Shenzhen Power Supply Co. Ltd., China Southern Power Grid, Shenzhen, Guangzhou, China Senjing Yao, Shenzhen Power Supply Co. Ltd., China Southern Power Grid, Shenzhen, Guangzhou, China Bingbing Zhao, Tsinghua University, Beijing, China Junwei Cao, Tsinghua University, Beijing, China

Session 3

184 [The German large scale demonstration project inside GRID4EU:Challenges of an autonomous Medium Voltage control system](#)

Lars Jendernalik, Westnetz GmbH, Dortmund, Germany Thomas Wiedemann, RWE Deutschland AG, Essen, Germany Peter Noglik, ABB AG, Mannheim, Germany Anton Shapovalov, TU Dortmund, Dortmund, Germany

254 [Closed-Ring Operation of Medium Voltage Distribution Grids - Theory meets Practice](#)

Robert de Groot, Eindhoven University of Technology, Eindhoven, The Netherlands Johan Morren, Eindhoven University of Technology, Eindhoven, The Netherlands Han Slootweg, Eindhoven University of Technology, Eindhoven, The Netherlands

294 [Islanding operation technology integrated with multiple power supplies](#)

Jun Yoshinaga, Waseda University, Tokyo, Japan Wataru Hirohashi, Waseda University, Tokyo, Japan Yasuhiro Hayashi, Waseda University, Tokyo, Japan Yasuhito Isoe, NEC Corporation, Kawasaki, Japan Jiro Miyake, Tokyo Gas Co., Ltd., Tokyo, Japan Shizuo Tsuchiya, Denso Co., Ltd, Kariya, Japan

406 [2D and 3D Visualization Strategies for Distribution Management](#)

Sonja Sander, Siemens AG, Nuremberg, Germany Roland Eichler, Siemens AG, Nuremberg, Germany

600 [FIELD TESTS OF A NEW SMART ISLANDING DETECTOR \(SMARTID\)](#)

- Anna Rita Di Fazio, University of Cassino and Southern Lazio, Cassino (FR), Italy Mario Russo, University of Cassino and Southern Lazio, Cassino (FR), Italy Sara Valeri, University of Cassino and Southern Lazio, Cassino (FR), Italy Christian Noce, ENEL Distribuzione S.p.a., Roma, Italy Stefano Riva, Ambra Energy Systems S.r.l., Pomezia (Rm), Italy Giuseppe Amura, University of Cassino and Southern Lazio, Cassino (FR), Italy
- 923 [A big disturbance in Slovenia in February 2014 caused by severe icing](#)
Matjaz Kersnik, Elektro Ljubljana, Ljubljana, Slovenia
- 1046 [Application of PMUs for monitoring a 50 kV distribution grid](#)
Gert Rietveld, VSL, Delft, The Netherlands Arjen Jongepier, DELTA Network Group, Goes, The Netherlands Joeri Van Seters, DELTA Network Group, Goes, The Netherlands Marco Visser, DELTA Network Group, Goes, The Netherlands Pei Liu, VSL, Delft, The Netherlands Milos Acanski, VSL, Delft, The Netherlands Dennis Hoogenboom, VSL, Delft, The Netherlands Helko Van den Brom, VSL, Delft, The Netherlands
- 1070 [GridBox - An open platform for monitoring and active control of distribution grids](#)
Marco Mangani, ewz, Zurich, Switzerland Florian Kienzle, ewz, Zurich, Switzerland Marc Eisenreich, BKW, Bern, Switzerland Yamshid Farhat, BKW, Bern, Switzerland Rainer Bacher, Bacher Energie, Baden, Switzerland Alain Brenzikofer, SCS, Zurich, Switzerland
- 1290 [New fault location method for up-to-date and upcoming distribution networks](#)
Marta Abad, Universidad de Zaragoza, Zaragoza, Spain Samuel Borroy, CIRCE, Zaragoza, Spain Diego López, 4FORES, Zaragoza, Spain Nabil El Halabi, Saudi Aramco, Dhahran, Saudi Arabia Miguel García-Gracia, CIRCE, Zaragoza, Spain
- 1291 [BPL pilot: measurements and analysis](#)
Wim Foubert, Laborelec, Linkebeek, Belgium Dries Lemmens, Laborelec, Linkebeek, Belgium Rafael Jahn, Laborelec, Linkebeek, Belgium Pol-Kumar Cuvelier, Sibelga, Brussels, Belgium
- 1319 [Volt VAR control at the LV distribution level in the GreenLys project](#)
Jean Wild, Schneider Electric, Grenoble, France Guillaume Roupioz, Schneider Electric, Grenoble, France Yves Chollot, Schneider Electric, Grenoble, France
- 1357 [ELECTRA IRP approach to Voltage and Frequency control for future power systems with high DER penetration](#)
Luciano Martini, Ricerca sul Sistema Energetico - RSE Spa, Milan, Italy Luca Radaelli, Ricerca sul Sistema Energetico - RSE Spa, Milan, Italy Helfried Brunner, Austrian Institute of Technology - AIT, Vienna, Austria Chris Caerts, Flemish Institute for Technological Research – VITO, Mol, Belgium Andrei Morch, SINTEF Energi AS, Trondheim, Norway Seppo Hanninen, Technical Research Centre of Finland - VTT, Espoo, Finland Carlo Tornelli, Ricerca sul Sistema Energetico - RSE Spa, Milan, Italy
- 1626 [10kV XLPE cable ampacity improvement research in Guangzhou area](#)
Zhixin SUO, Guangzhou power supply bureau of CSG, Guangzhou,Guangdong, China Guopei Wu, Guangzhou power supply bureau of CSG, Guangzhou,Guangdong, China Jian Chen, Guangzhou power supply bureau of CSG, Guangzhou,Guangdong, China Le LUAN, Guangzhou power supply bureau of CSG, Guangzhou,Guangdong, China
- 507 [Potential risk for power system stability of massive use of escalating frequency shift islanding detection method](#)
Vincent Gabrion, EDF, Clamart, France Laurent Capely, EDF, Clamart, France Frédéric Colas, L2EP, Lille, France Sébastien Grenard, ERDF, Paris, France
- 613 [A Dynamic Programming based approach to Day-ahead Operational Cost Reduction for DSOs](#)

- Bhargav Prasanna Swaminathan, University of Grenoble-Alps, Saint Martin d'Hères, France Vincent Debusschere, University of Grenoble-Alps, Saint Martin d'Hères, France Raphaël Caire, University of Grenoble-Alps, Saint Martin d'Hères, France
- 705 [Impact of new European Grid codes requirements on anti-islanding protections: a case study](#)
Julien Bruschi, G2ELab, St Martin d'Hères, France Florent Cadoux, G2ELab, St Martin d'Hères, France Bertrand Raison, G2ELab, St Martin d'Hères, France Yvon Bésanger, G2ELab, St Martin d'Hères, France Sébastien Grenard, ERDF, Paris, France
- 1102 [Using LV Real-Time Data for Pseudo-Measurements Generation in MV Distribution Networks](#)
Henrique Teixeira, INESC TEC, Porto, Portugal Pedro N. Pereira Barbeiro, INESC TEC, Porto, Portugal Jorge Pereira, INESC TEC, Porto, Portugal António A. Messias, EDP Distribuição, Lisboa, Portugal Diogo A. Lopes, EDP Distribuição, Lisboa, Portugal Pedro G. Matos, EDP Distribuição, Lisboa, Portugal
- 1133 [Influence of LVRT Test Equipment Characteristics on the Dynamic Performance of a Power Generation Unit](#)
Norbert Essl, Graz University of Technology, Graz, Austria Herwig Renner, Graz University of Technology, Graz, Austria
- 1391 [Relevance of High-Voltage-Ride-Through Capability and Testing](#)
Julian Langstädtler, FGH GmbH, Aachen, Germany Martin Schellschmidt, ENERCON GmbH, Aurich, Germany Jan Scheffer, FGH e.V., Mannheim, Germany Christoph Kahlen, FGH e.V., Mannheim, Germany Bernhard Schowe-von der Brelie, FGH GmbH, Aachen, Germany Simon Schrobsdorff, ENERCON GmbH, Aurich, Germany
- 70 [Transformer Loss Reduction with Varying Substation Load-Generation Profiles](#)
Sarat Chandra Vegunta, S&C Electric Europe Ltd., Swansea, UK David Hawkins, LIG Consultancy Services LLP, Stafford, UK Stewart Reid, Southern Electric Power Distribution plc, Reading, UK Frank Clifton, Southern Electric Power Distribution plc, Reading, UK Alistair Steele, Southern Electric Power Distribution plc, Reading, UK
- 810 [Methodology for preventive replacement of overload distribution transformers based on external tank thermography measurements](#)
Signie L. F. Santos, LACTEC, Curitiba, Brazil Marcelo A. Ravaglio, LACTEC, Curitiba, Brazil Ricardo C. Scholz, LACTEC, Curitiba, Brazil Mario A. D. Bomfim, COELBA, Salvador, Brazil Antonio Paulo Junior, COELBA, Salvador, Brazil Marcus V. A. Alvares, COELBA, Salvador, Brazil Dailton P. Cerqueira, COELBA, Salvador, Brazil
- 930 [State Estimation in Low Voltage Grids based on Smart Meter Data and Photovoltaic-Feed-In-Forecast](#)
Dominik Waeresch, Technical University of Kaiserslautern, Kaiserslautern, Germany Robert Brandalik, Technical University of Kaiserslautern, Kaiserslautern, Germany Wolfram H. Wellssow, Technical University of Kaiserslautern, Kaiserslautern, Germany Rolf Bischler, Stadtwerke Kaiserslautern Versorgungs-AG, Kaiserslautern, Germany Nelia Schneider, Stadtwerke Kaiserslautern Versorgungs-AG, Kaiserslautern, Germany Jörn Jordan, IDS GmbH, Ettlingen, Germany
- 1328 [A step beyond French demonstrators : first approach in terms of Smart Grid solutions industrial development. The example of voltage regulation solutions tested in Venteea demonstrator](#)
Laurent KARSENTI, ERDF, Paris, France Philippe DAGUZAN, ERDF, Paris, France Didier COLIN, ERDF, Paris, France Olivier CARRE, ERDF, Paris, France

- 81 [Combined Operation of a Battery Storage System on Distribution Grid Level - Impact on the Grid and Economic Benefit](#)
- 355 [Technical Implications of Microgeneration Integration in Low Voltage Distribution Grids](#)
Osvaldo Sousa, EDP DISTRIBUIÇÃO, BRAGA, Portugal Paulo Torrão, EDP DISTRIBUIÇÃO, BRAGA, Portugal
- 390 [Improving Scalability and Replicability of Smart Grid Projects](#)
Kristof May, Universidad Pontificia Comillas, Madrid, Spain Lukas Sigrist, KU Leuven, Leuven, Belgium Pieter Vingerhoets, KU Leuven, Leuven, Belgium Andrei Morch, SINTEF Energy Research, Trondheim, Norway Peter Verboven, VITO, Mol, Belgium Luis Rouco, Universidad Pontificia Comillas, Madrid, Spain
- 405 [Optimal integration of renewable energy sources by limiting peak generation](#)
Matthias Hable, ENSO NETZ GmbH, Dresden, Germany
- 620 [Residential demand management and distribution grid impact assessment](#)
Arnaud Latiers, UCL - CORE, Louvain-la-Neuve, Belgium Emmanuel De Jaeger, UCL - iMMC/CEREM, Louvain-la-Neuve, Belgium Cedric Leonard, UCL - iMMC/CEREM, Louvain-la-Neuve, Belgium Louise Meurs, UCL - iMMC/CEREM, Louvain-la-Neuve, Belgium Jonathan Rochet, UCL - iMMC/CEREM, Louvain-la-Neuve, Belgium Cedric Saussez, UCL - iMMC/CEREM, Louvain-la-Neuve, Belgium
- 763 [Price-based control strategies for electric energy storage system in distribution networks](#)
Quintín Corrionero, EDP Energía, Oviedo, Spain Pablo Nicolás, Universidad de Oviedo, Oviedo, Spain Carlos Sánchez, Isastur SAU, Oviedo, Spain María Rivas, Isastur SAU, Oviedo, Spain Luis Santos, EDP Energía, Oviedo, Spain José Coto, Universidad de Oviedo, Oviedo, Spain
- 983 [Participation of storage devices for steady-state voltage management in LV grid with PV integration](#)
Stéphane Allard, Grenoble INP, G2Elab, Grenoble, France Delphine Riu, Grenoble INP, G2Elab, Grenoble, France Anne-Fleur Kerouedan, Grenoble INP, G2Elab, Grenoble, France Christophe Kieny, Grenoble INP, G2Elab, Grenoble, France
- 1031 [Experimental validation of residential consumer responsiveness to dynamic time-of-use pricing](#)
James Schofield, Imperial College London, London, UK Richard Carmichael, Imperial College London, London, UK Simon Tindemans, Imperial College London, London, UK Mark Bilton, Imperial College London, London, UK Goran Strbac, Imperial College London, London, UK
- 1170 [Integration of distributed PV generation: the NICE GRID project](#)
Thomas DRIZARD, ERDF, Marseille, France Christophe LEBOSSE, ERDF, Marseille, France Benoit CHAZOTTES, ERDF, Marseille, France
- 1217 [Coordinated Control of Dispersed Battery Energy Storage Systems for Services to Network Operators](#)
Guillaume Foggia, Alstom Grid, Massy, France Andrea Michiorri, MINES ParisTech, PSL - Research University, PERSEE - Centre procédés, énergies renouvelables et systèmes énergétiques, CS 10207 rue Claude Daunesse 06904 Sophia Antipolis Cedex, France, Sophia Antipolis, France Alexis Bocquet, MINES ParisTech, PSL - Research University, PERSEE - Centre procédés, énergies renouvelables et systèmes énergétiques, CS 10207 rue Claude Daunesse 06904 Sophia Antipolis Cedex, France, Sophia Antipolis, France Alexandre Neto, Alstom Grid, Massy, France
- 1258 [Simultaneous imbalance reduction and peak shaving using a field operational Virtual Power Plant with heat pumps](#)

- Olaf van Pruissen, TNO, Delft, The Netherlands Aldo Eisma, IBM, Amsterdam, The Netherlands Koen Kok, TNO, Delft, The Netherlands
- 1490 [Energy Storage Systems on distribution networks to provide multi-service regulation](#)
Maurizio Delfanti, Politecnico di Milano, Milano, Italy Davide Falabretti, Politecnico di Milano, Milano, Italy Marco Merlo, Politecnico di Milano, Milano, Italy
- 1559 [Streamlined Method for Determining Distribution System Hosting Capacity](#)
Matthew Rylander, Electric Power Research Institute, Knoxville, Tennessee, USA Jeff Smith, Electric Power Research Institute, Knoxville, Tennessee, USA Wes Sunderman, Electric Power Research Institute, Knoxville, Tennessee, USA

Session 5

- 76 [SMART SIZING - A Tool for Long-term Planning of Distribution Systems](#)
Stijn COLE, Tractebel Engineering, Brussels, Belgium Alexandre HAMMER, Tractebel Engineering, Brussels, Belgium Marc STUBBE, Tractebel Engineering, Brussels, Belgium
- 110 [Development and Cross-Validation of Short-Circuit Calculation Methods for Distribution Grids with High Penetration of Inverter-Interfaced Distributed Generation](#)
Tilman Wippenbeck, RWTH Aachen University, Aachen, Germany Armin Schnettler, RWTH Aachen University, Aachen, Germany Manuel Jäkel, FGH e.V., Aachen, Germany Hendrik Vennegeerts, FGH e.V., Aachen, Germany Thomas Schmidt, RWE Deutschland AG, Essen, Germany Thomas Theisen, RWE Deutschland AG, Essen, Germany Vitali Sakschewski, SMA, Kassel, Germany
- 233 [Techno-Economic Assessment of Smart Grid Solutions in the Russian Distribution Network of Bashkirenergo](#)
Holger Mueller, Siemens AG, Erlangen, Germany Andreas Ettinger, Siemens AG, Erlangen, Germany Elena Nikitina, OOO Siemens, Moscow, Russia Yuriy Radygin, BashkirEnergo, Ufa, Russia
- 666 [Smart Grid Deployment Planning: Case Study Covering a Brazilian Feeder in Automation Process](#)
Celio Albuquerque, Universidade Federal Fluminense, Niteroi, RJ, Brazil Guilherme Rolim, Universidade Federal Fluminense, Niteroi, RJ, Brazil Cledson Souza, Universidade Federal Fluminense, Niteroi, RJ, Brazil Ricardo Carrano, Universidade Federal Fluminense, Niteroi, RJ, Brazil Igor Moraes, Universidade Federal Fluminense, Niteroi, RJ, Brazil Arlan Bettiol, Neo Domino, Florianopolis, SC, Brazil Antonio Carniato, Neo Domino, Florianopolis, SC, Brazil Luis Passos, Neo Domino, Florianopolis, SC, Brazil Rafael Honna, Celesc, Florianopolis, SC, Brazil Rodrigo Andrade, Celesc, Florianopolis, SC, Brazil Fernando Molina, Celesc, Florianopolis, SC, Brazil
- 746 [New Options for Connecting Generation on Distribution Networks and Required Network Control Preparation](#)
Marie-Anne Lafittau, ERDF, Paris la Défense, France Guillaume Pelton, ERDF, Paris la Défense, France Frédéric Gorgette, ERDF, Paris la Défense, France Olivier Carré, ERDF, Paris la Défense, France
- 760 [Derivation of Recommendations for the Future Reactive Power Exchange at the Interface between Distribution and Transmission Grid](#)

- Philipp Schäfer, FGH e.V., Aachen, NRW, Germany Hendrik Vennegeerts, FGH e.V., Aachen, NRW, Germany Simon Krah, FGH e.V., Aachen, NRW, Germany Albert Moser, FGH e.V., Aachen, NRW, Germany
- 795 [Choice of ICT infrastructures and technologies in smart grid planning](#)
- Stefan Böcker, TU Dortmund, Dortmund, Germany Christian Wietfeld, TU Dortmund, Dortmund, Germany Frederik Geth, Tractebel Engineering, Brussels, Belgium Pedro Rocha Almeida, Tractebel Engineering, Brussels, Belgium Stéphane Rapoport, Tractebel Engineering, Brussels, Belgium
- 953 [Assessing the Contribution of Demand Side Response to Network Security](#)
- Manuel Castro, EA Technology Ltd, Chester, UK Richard Potter, EA Technology Ltd, Chester, UK Daniel Hollingworth, EA Technology Ltd, Chester, UK Mark Sprawson, EA Technology Ltd, Chester, UK Dave Roberts, EA Technology Ltd, Chester, UK David Boyer, UK Power Networks, London, UK
- 980 [Knowledge preparations for extending lives of 10 kV PILC cables](#)
- Qikai Zhuang, Alliander, Arnhem, The Netherlands Nico Steentjes, Alliander, Arnhem, The Netherlands
- 1026 [A comparison of different curtailment strategies for distributed generation](#)
- Alberto Pagnetti, EDF R&D, Clamart, France Josselin Fournel, EDF R&D, Clamart, France Christophe Santander, EDF R&D, Clamart, France Antoine Minaud, ERDF, Paris, France
- 1174 [Selection of Voltage Level in Low Voltage DC Utility Distribution System](#)
- Janne Karppanen, Lappeenranta University of Technology, Lappeenranta, Finland Tero Kaipia, Lappeenranta University of Technology, Lappeenranta, Finland Aleks Mattsson, Lappeenranta University of Technology, Lappeenranta, Finland Andrey Lana, Lappeenranta University of Technology, Lappeenranta, Finland Pasi Nuutinen, Lappeenranta University of Technology, Lappeenranta, Finland Antti Pinomaa, Lappeenranta University of Technology, Lappeenranta, Finland Pasi Peltoniemi, Lappeenranta University of Technology, Lappeenranta, Finland Jarmo Partanen, Lappeenranta University of Technology, Lappeenranta, Finland Jintae Cho, Korea Electric Power Research Institute, Daejeon, Republic of Korea Jaehan Kim, Korea Electric Power Research Institute, Daejeon, Republic of Korea Juyong Kim, Korea Electric Power Research Institute, Daejeon, Republic of Korea
- 1198 [Software for the Optimal Allocation of EV Chargers into the Power Distribution Grid](#)
- Amparo Mocholí, Instituto Tecnológico de la Energía (ITE), Valencia, Spain Carlos Blasco, Instituto Tecnológico de la Energía (ITE), Valencia, Spain Irene Aguado, Instituto Tecnológico de la Energía (ITE), Valencia, Spain Vicente Fuster, Instituto Tecnológico de la Energía (ITE), Valencia, Spain
- 1261 [Data Analysis of LV Networks: Determination of key parameters from one year of monitoring over hundreds of UK LV feeders](#)
- Alejandro Navarro-Espinosa, The University of Manchester, Manchester, UK Tuba Gozel, Gebze Institute of Technology, Gebze, Turkey Luis F. Ochoa, The University of Manchester, Manchester, UK Rita Shaw, Electricity North West, Manchester, UK Dan Randles, Electricity North West, Manchester, UK
- 1296 [Investigating the Benefits of Meshing Real UK LV Networks](#)
- Muhammed sait Aydin, The university of manchester, Manchester, UK Alejandro Navarro Espinosa, The university of manchester, Manchester, UK Luis F. Ochoa, The university of manchester, Manchester, UK
- 1320 [On the DER Hosting Capacity of Distribution Feeders](#)

- Nikos Hatziaargyriou, NTUA, Zografou, Athens, Greece Evangelos Karfopoulos, NTUA, Zografou, Athens, Greece Achilleas Tsitsimelis, NTUA, Zografou, Athens, Greece Despina Koukoulou, NTUA, Zografou, Athens, Greece Marco Rossi, RSE, Milano, Italy Vigano Giacomo, RSE, Milano, Italy
- 1377 [Time-series Simulations and Assessment of Smart Grid Planning Options of Distribution Grids](#)
Stephan Koch, Adaptricity GmbH, Zurich, Switzerland Francesco Ferrucci, Adaptricity GmbH, Zurich, Switzerland Andreas Ulbig, Adaptricity GmbH, Zurich, Switzerland Michael Koller, EKZ, Zurich, Switzerland
- 1383 [Application of Monte Carlo Simulation to Support Risk-based Decision Making in MV Distribution Networks](#)
Shiromani Goerdin, Delft University of Technology, Delft, The Netherlands Ravish Mehairjan, Delft University of Technology, Delft, The Netherlands Johan Smit, Delft University of Technology, Delft, The Netherlands Anca Hanea, Delft University of Technology, Delft, The Netherlands Arjan van Voorden, Stedin Netbeheer B.V., Rotterdam, The Netherlands
- 312 [Optimal Multistage Planning of LV Networks with EV Load Control: Prospective ICT vs. Traditional Asset Reinforcement Investment](#)
Alexandre Dias, INESC ID - INSTITUTO DE ENGENHARIA DE SISTEMAS EM LISBOA, LISBON, Portugal Luis Silvestre, EDP DISTRIBUICAO ENERGIA SA, LISBON, Portugal Pedro Almeida, TRACTEBEL ENGINEERING S.A., BRUSSELS, Belgium Pedro Carvalho, INESC ID - INSTITUTO DE ENGENHARIA DE SISTEMAS EM LISBOA, LISBON, Portugal Stephane Rapoport, TRACTEBEL ENGINEERING S.A., BRUSSELS, Belgium Susete Albuquerque, EDP DISTRIBUICAO ENERGIA SA, LISBON, Portugal
- 680 [Clustering of low voltage feeders form a network planning perspective](#)
Michiel Nijhuis, Eindhoven University of Technology, Eindhoven, The Netherlands Madeleine Gibescu, Eindhoven University of Technology, Eindhoven, The Netherlands Sjef Cobben, Liander N.V., Arnhem, The Netherlands
- 711 [Energy consumption and demand estimation from cellular network data: A real world case study](#)
Mario La Rosa, Vodafone Italy, Milan, Italy Stefano Marzorati, Vodafone Italy, Milan, Italy Davide Tosi, Università degli Studi dell'Insubria, Varese, Italy Giovanna Dondossola, RSE Spa, Milan, Italy Roberta Terruggia, RSE Spa, Milan, Italy Fasciolo Enrico, A2A Reti Elettriche Spa, Milan, Italy Fratti Stefano, A2A Reti Elettriche Spa, Milan, Italy
- 753 [An Application of Cluster Reference Grids for an Optimized Grid Simulation](#)
Gerhard Walker, Netze BW GmbH, Stuttgart, Germany Haiko Nägele, Netze BW GmbH, Stuttgart, Germany Fabian Kniehl, Netze BW GmbH, Stuttgart, Germany Alexander Probst, Netze BW GmbH, Stuttgart, Germany Marc Brunner, University of Stuttgart, Stuttgart, Germany Stefan Tenbohlen, University of Stuttgart, Stuttgart, Germany
- 43 [Microgrid's Strategic Planning in KEPCO](#)
Dae young KIM, KEPCO, Seoul, Republic of Korea
- 107 [Simulation of Domestic Electricity Load Profile by Multiple Gaussian Distribution](#)
Yan GE, Glasgow Caledonian University, Glasgow, UK Jiachang Dai, Suzhou Power Supply Company, State Grid Corporation of China, China, China Kejun Qian, Suzhou Power Supply Company, State Grid Corporation of China, China, China Donald Hepburn, Glasgow Caledonian University, Glasgow, UK Chengke Zhou, Glasgow Caledonian University, Glasgow, UK
- 120 [Comparing the integration of innovative aspects in Smart Grid demonstration projects](#)
Stijn Van Loo, G2Elab, Grenoble, France Damien PICAULT, G2Elab, Grenoble, France

- 124 [Modern grid planning – A probabilistic approach for low voltage networks facing new challenges](#)
Thomas Wieland, Graz University of Technology, Graz, Austria Michael Reiter, Graz University of Technology, Graz, Austria Ernst Schmutzner, Graz University of Technology, Graz, Austria Lothar Fickert, Graz University of Technology, Graz, Austria
- 140 [The potential of using generated time series in the distribution grid planning process](#)
Jan Kays, TU Dortmund University, Dortmund, Germany André Seack, TU Dortmund University, Dortmund, Germany Ulf Häger, TU Dortmund University, Dortmund, Germany
- 187 [Techno-Economic Assessment of Planning Principles for Low Voltage Grids in the Presence of Massive Distributed PV Generation](#)
Peter Hauße, Pfalzwerke AG, Ludwigshafen, Germany Carsten Wendel, Pfalzwerke Netz AG, Ludwigshafen, Germany Maximilian Arnold, University of Kaiserslautern, Kaiserslautern, Germany Wolfram H. Wellssow, University of Kaiserslautern, Kaiserslautern, Germany
- 219 [CITYOPT - Holistic simulation and optimisation of energy systems in smart cities](#)
Régis DECORME, CSTB, Sophia Antipolis, France Alain ANFOSSO, CSTB, Sophia Antipolis, France Isabelle JALMAIN, EDF, Marseille, France Patrick LESBROS, EDF, Marseille, France Marie TATIBOUET, NCA (Métropole Nice Côte d'Azur), Nice, France Gabriele SANTINELLI, EXPERIENTIA, Torino, Italy
- 238 [Managing reactive power in MV distribution grids containing distributed generation](#)
Pieter Vermeyen, Eandis, Merelbeke, Belgium Piet Lauwers, Eandis, Merelbeke, Belgium
- 300 [Large Scale integration of PV Systems and Heat pumps in a Workmen's Quarter](#)
Edward Coster, Stedin, Rotterdam, The Netherlands Bart Kers, Stedin, Rotterdam, The Netherlands
- 336 [An Analytical Decision Model To High Voltage Network Planning](#)
Rita Chaves Rebelo, EDP Distribuição, Porto, Portugal Francisco Cravo Branco, EDP Distribuição, Lisbon, Portugal
- 369 [AMR data for planning](#)
Ajay Potdar, Tata Power Co Ltd, Mumbai, India Christopher Selvin, Tata Power Co Ltd, Mumbai, India Suhas Dhapare, Tata Power Co Ltd, Mumbai, India
- 395 [Practical aspects of developing load models at distribution network buses based on field measurements](#)
Kazi Hasan, University of Manchester, Manchester, UK Jovica Milanovic, University of Manchester, Manchester, UK Victoria Turnham, Electricity North West, Manchester, UK Paul Turner, Electricity North West, Manchester, UK
- 414 [Determination and origins of reactive power flows in HV/MV substations](#)
Juliette MORIN, L2EP, Lille, France Frederic COLAS, L2EP, Lille, France Xavier GUILLAUD, L2EP, Lille, France Sébastien GRENARD, ERDF, Paris, France
- 425 [Opportunities presented by smart by smart grids to improve network planning, optimising electrical vehicle, DER, and load integration](#)
Ricardo Prata, EDP - Distribuição, Lisboa, Portugal Pedro Mousinho, EDP - Distribuição, Lisboa, Portugal Diogo Moreira, EDP - Distribuição, Lisboa, Portugal
- 431 [Wind farm operation and control strategy based on battery storage system](#)
Jingjing Zhang, Hitachi(China)Research & Development Corporation, Beijing, China Jing Zhang, Hitachi(China)Research & Development Corporation, Beijing, China Yuliang Wang, Hitachi(China)Research & Development Corporation, Beijing, China
- 461 [Method to scan the low voltage network flexibility to adapt to future developments](#)

- E.C. Aprilia, Alliander N.V., Arnhem, The Netherlands F. Provoost, Alliander N.V., Arnhem, The Netherlands J.F.G. Cobben, Alliander N.V., Arnhem, The Netherlands
- 484 [A basis for smart planning: Requirements for expansion planning of future distribution networks](#)
- Raoul Bernards, Eindhoven University of Technology, Eindhoven, The Netherlands Johan Morren, Enexis B.V., 's-Hertogenbosch, The Netherlands Han Slootweg, Enexis B.V., 's-Hertogenbosch, The Netherlands
- 489 [Generation Modeling of Residential Roof-top Photo-Voltaic Systems](#)
- Peter K.C. Wong, Victoria University, Melbourne, Australia Robert Barr, Electric Power Consulting, New South Wales, Australia Akhtar Kalam, Victoria University, Melbourne, Australia
- 501 [Optimizing investment strategies on network's capacity growth for facilitating large scale integration of electric vehicles](#)
- Sharmistha Bhattacharyya, Endinet, Eindhoven, The Netherlands Angelo van Buuren, Endinet, Eindhoven, The Netherlands Björn JANSON, Alliander, Arnhem, The Netherlands
- 520 [Smarter Business processes resulting from Smart Data](#)
- Goudarz Poursharif, University Of Sheffield, Sheffield/South Yorkshire, UK Andrew Brint, University Of Sheffield, Sheffield/South Yorkshire, UK John Holliday, University Of Sheffield, Sheffield/South Yorkshire, UK Mary Black, Northern Powergrid, Castleford/West Yorkshire, UK Mark Marshall, Northern Powergrid, Castleford/West Yorkshire, UK
- 604 [Design and Construction of Korean LVDC distribution system for Supplying DC power to Customer](#)
- Jintae Cho, KEPRI, Daejeon, Republic of Korea Jae-Han Kim, KEPRI, Daejeon, Republic of Korea Wookyu Chae, KEPRI, Daejeon, Republic of Korea Hak-ju Lee, KEPRI, Daejeon, Republic of Korea Juyong Kim, KEPRI, Daejeon, Republic of Korea
- 605 [Conclusions from smart grid field tests -deployment of results, methods and new technologies](#)
- Andreas Abart, Netz OOE GMBH, Linz, Oberoesterreich, Austria Walter Tenschert, Netz OOE GMBH, Linz, Oberoesterreich, Austria Ewald Traxler, Netz OOE GMBH, Linz, Oberoesterreich, Austria
- 633 [New ancillary services required to electrical storage systems for correct network planning and operation](#)
- Luciano Cocchi, Enel Distribuzione, Rome, Italy Cristiano Pezzato, Enel Distribuzione, Rome, Italy Alberto Cerretti, Enel Distribuzione, Rome, Italy Christian Noce, Enel Distribuzione, Rome, Italy Ettore Deberardinis, Cesi, Milan, Italy Roberto Nicolini, Cesi, Milan, Italy
- 641 [Probabilistic Analysis Tool of the Voltage Profile in Low Voltage Grids](#)
- VASILIKI KLONARI, UMONS, MONS, Belgium JEAN-FRANCOIS TOUBEAU, UMONS, MONS, Belgium ZACHARIE DE GREVE, UMONS, MONS, Belgium OLGAN DURIEUX, ORES, LOUVAIN-LA-NEUVE, Belgium JACQUES LOBRY, UMONS, MONS, Belgium FRANCOIS VALLEE, UMONS, MONS, Belgium
- 661 [Probabilistic Assessment of Pdc/Vg Droop Control of PV Inverters](#)
- VASILIKI KLONARI, UMONS, MONS, Belgium JEAN-FRANCOIS TOUBEAU, UMONS, MONS, Belgium ZACHARIE DE GREVE, UMONS, MONS, Belgium TINE VANDOORN, UGHEENT, GHENT, Belgium BART MEERSMAN, UGHEENT, GHENT, Belgium FRANCOIS VALLEE, UMONS, MONS, Belgium JACQUES LOBRY, UMONS, MONS, Belgium
- 682 [Voltage Control in Intelligent Secondary Substations by Voltage Observation Methods Based on Local Measurements](#)

- Daniel Schacht, FGH e.V., Mannheim, Germany Hendrik Vennegeerts, FGH e.V., Mannheim, Germany Björn Keune, TU Dortmund University, Dortmund, Germany Adam Slupinski, ABB AG, Mannheim, Germany Robert Frings, INFRAWEST GmbH, Aachen, Germany
- 686 [Optimal Planning of Urban Distribution Network Considering its Topology](#)
Victor Gouin, G2ELab, Saint-Martin-d'Hères, France Marice-Cécile Alvarez-Hérault, G2ELab, Saint-Martin-d'Hères, France Bertrand Raison, G2ELab, Saint-Martin-d'Hères, France
- 731 [Layered reliability assessment of a typical Finnish medium voltage network under multiple weather and load scenarios](#)
Bruno de Oliveira e Sousa, Aalto University, Espoo, Finland John Millar, Aalto University, Espoo, Finland Atte Pihkala, Helsingin Energia, Helsinki, Finland Matti Lehtonen, Aalto University, Espoo, Finland
- 737 [Concept Grid: a new test platform for smart grid systemsGeneral presentation & Experiments](#)
Benoît Puluhen, EDF, Moret-sur-Loing, France Aude Pelletier, EDF, Moret-sur-Loing, France Loïc Joseph-Auguste, EDF, Moret-sur-Loing, France Thierry Pelinski, EDF, Moret-sur-Loing, France
- 800 [Classification of Low Voltage Distribution Networks Based on Fixed Data](#)
Chen Zhao, University of Bath, Bath, UK Chenghong Gu, University of Bath, Bath, UK Furong Li, University of Bath, Bath, UK
- 837 [Characterisation of phase current imbalance on three-phase LV feeders to identify opportunities for rebalancing](#)
Sarah Weatherhead, TNEI Services Ltd, Manchester, UK Charlotte Higgins, TNEI Services Ltd, Manchester, UK Alan Collinson, Scottish Power Energy Networks, Prenton, UK
- 845 [Tracing the Contribution of Individual DG to Grid Supply Point](#)
Zhipeng Zhang, University of Bath, Bath, UK Furong Li, University of Bath, Bath, UK Chris Budd, University of Bath, Bath, UK
- 880 [Estimation Method for Frequency of SVR Tap Changing by Fluctuation Analysis of PV Generation](#)
Ken'ichiro YAMANE, Hitachi, Ltd., Hitachi-shi, Ibaraki-ken, Japan Takuya MATSUMOTO, Hitachi, Ltd., Hitachi-shi, Ibaraki-ken, Japan Masahiro WATANABE, Hitachi, Ltd., Hitachi-shi, Ibaraki-ken, Japan Katsuhiro MATSUDA, Tohoku Electric Power Co., Inc., Sendai-shi, Miyagi-ken, Japan Toshiyuki SETO, Tohoku Electric Power Co., Inc., Sendai-shi, Miyagi-ken, Japan Jun MURAKOSHI, Tohoku Electric Manufacturing Co., Ltd., Tagajo-shi, Miyagi-ken, Japan Tomoya SATO, Tohoku Electric Manufacturing Co., Ltd., Tagajo-shi, Miyagi-ken, Japan
- 915 [Extraction of 9,163 real LV network models from DNO GIS database to assess overvoltage from PV and consequent mitigation measures](#)
Andrew Crossland, Durham University, Durham, UK Darren Jones, Electricity North West Limited, Warrington, UK Neal Wade, Newcastle University, Newcastle-upon-Tyne, UK
- 916 [Distribution Network Pricing Model for Efficient use of Existing Infrastructure and Efficient new Investments](#)
Anula Abeygunawardana, Queensland University of Technology, Brisbane, Australia Ali Arefi, Queensland University of Technology, Brisbane, Australia Gerard Ledwich, Queensland University of Technology, Brisbane, Australia
- 933 [A Flexible Tool for Integrated Planning of Active Distribution Networks](#)

Ali Arefi, Queensland University of Technology, Brisbane, Australia Gerard Ledwich, Queensland University of Technology, Brisbane, Australia Fanny Boulaire, Queensland University of Technology, Brisbane, Australia Anula Abeygunawardana, Queensland University of Technology, Brisbane, Australia Robin Drogemuller, Queensland University of Technology, Brisbane, Australia

- 937 [Design and Operation Schemes for Battery Energy Storage Systems in Low-Voltage DC Distribution Systems Considering Voltage Control and Economic Feasibility](#)
- Bo-Min Kweon, Kookmin University, Seoul, Republic of Korea Il-Yop Chung, Kookmin University, Seoul, Republic of Korea Ju-Yong Kim, KEPCO, Daejeon, Republic of Korea Jin-Tae Cho
- 958 [An Investment Versus Flexibilities Comparison Framework](#)
- Jérémy Boubert, ERDF, Paris, France Solène Boyard, ERDF, Paris, France François Dispot, ERDF, Paris, France
- 981 [Selecting Sites for FUN-LV field trials](#)
- Claire Newton, Ricardo-AEA, Guildford, Surrey, UK Cliff Walton, Ricardo-AEA, Guildford, Surrey, UK James Gooding, UK Power Networks, London, UK
- 1006 [Cost analysis from Smart Grid implementation in Medium Voltage distribution grid](#)
- Stian Reite, ABB, Skien, Norway Magnar Bjørk, Epos Consulting, Drammen, Norway Åshild Helland, Lyse Elnett, Sandnes, Norway
- 1008 [The impact of restructuring urban and suburban distribution grids with Smart Grid approaches on system reliability](#)
- Matej Rejc, Siemens AG Österreich, Vienna, Austria Gerhard Hafner, Wiener Netze GmbH, Vienna, Austria Alfred Einfalt, Siemens AG Österreich, Vienna, Austria Andreas Lugmaier, Siemens AG Österreich, Vienna, Austria
- 1012 [Novel Power System Reliability Indices Calculation Method](#)
- Andrés Honrubia-Escribano, CIRCE (Centre of Research for Energy Resources and Consumption), Zaragoza, Spain Laura Giménez de Urtasun, CIRCE (Centre of Research for Energy Resources and Consumption), Zaragoza, Spain Samuel Borroy Vicente, CIRCE (Centre of Research for Energy Resources and Consumption), Zaragoza, Spain Susana Martín Arroyo, CIRCE (Centre of Research for Energy Resources and Consumption), Zaragoza, Spain Miguel García Gracia, CIRCE (Centre of Research for Energy Resources and Consumption), Zaragoza, Spain
- 1021 [Utilizing a modern network information system in the optimization of network investments](#)
- Jussi Vatile, Trimble Navigation Ltd, Espoo, Finland Harri Salmivaara, Electrosoft Oy, Helsinki, Finland Tommi Lähdeaho, Elenia Oy, Tampere, Finland
- 1035 [Increasing power generation capacity on meshed electrical grids - GridON's Fault Current Limiter successfully suppresses multiple network faults during two years in service](#)
- Uri Garbi, GridON Ltd, Givatayim, Israel
- 1092 [Reactive Power Support for Optimal Grid Integration of Fast-Charging Infrastructure in German Low-Voltage Networks](#)
- Peter Krasselt, Karlsruhe Institute of Technology, Institute of Electric Energy Systems and High-Voltage Technology, Karlsruhe, Germany Michael Suriyah-Jaya, Karlsruhe Institute of Technology, Institute of Electric Energy Systems and High-Voltage Technology, Karlsruhe, Germany Thomas Leibfried, Karlsruhe Institute of Technology, Institute of Electric Energy Systems and High-Voltage Technology, Karlsruhe, Germany
- 1110 [New Hybrid Planning Approach for Distribution Grids with a High Penetration of RES](#)

- Pascal Wiest, Universität Stuttgart, Stuttgart, Germany Krzysztof Rudion, Universität Stuttgart, Stuttgart, Germany Alexander Probst, Netze BW GmbH, Stuttgart, Germany
- 1117 [Planning Network Investment in a Smart Low Carbon World](#)
Mark Sprawson, EA Technology, Chester, UK Dave A Roberts, EA Technology, Chester, UK David Clements, EA Technology, Chester, UK Manuel Castro, EA Technology, Chester, UK
- 1129 [Standardised Connections and the Economic Benefits of Fault Current Limiters on Distribution Networks](#)
Jonathan Berry, Western Power Distribution, West Midlands, UK Neil Murdoch, Parsons Brinckerhoff, Surrey, UK
- 1149 [New planning method for smart and active distribution grids](#)
Erling Tønne, NTE Nett AS, Steinkjer, Norway Kjell Sand, SINTEF Energy AS, Trondheim, Norway Jan A Foosnæs, NTE Nett AS, Steinkjer, Norway
- 1158 [Reliability improvement by optimizing MV substation configuration in combination with remote controlled switches](#)
Edward Coster, Stedin, Rotterdam, The Netherlands Dirk Boender, Stedin, Rotterdam, The Netherlands Bram Staarink, TU Eindhoven, Eindhoven, The Netherlands
- 1167 [Multi-level distribution grid planning process by means of a multi-agent-system](#)
Andre Seack, TU Dortmund University, Dortmund,NRW, Germany Jan Kays, TU Dortmund University, Dortmund,NRW, Germany Christian Rehtanz, TU Dortmund University, Dortmund,NRW, Germany
- 1238 [Synergetic effects for DSOs and customers caused by the integration of renewables into the distribution network - Influences on business and national economics](#)
Maria Aigner, University of Technology, Graz, Austria Ernst Schmautzer, University of Technology, Graz, Austria Beate Friedl, Institute for Advanced Studies Carinthia, Klagenfurt, Austria Alfons Haber, Authorized expert, Klagenfurt, Austria Markus Bliem, Institute for Advanced Studies Carinthia, Klagenfurt, Austria
- 1240 [Smart Improvement of Distribution Grid Reliability](#)
Daniel Kouba, E.ON Czech Republic, Ceske Budejovice, Czech Republic David Mezera, E.ON Czech Republic, Ceske Budejovice, Czech Republic Miroslav Kopt, E.ON Czech Republic, Ceske Budejovice, Czech Republic Filip Broz, EGC-EnerGoConsult CB, Ceske Budejovice, Czech Republic
- 1253 [Curtailment of distribution-side power generation for primary substation investment deferral](#)
Garry Aurel, G2ELab, Grenoble, France Cadoux Florent, G2ELab, Grenoble, France Alvarez Marie-Cécile, G2ELab, Grenoble, France Minaud Antoine, ERDF, Paris, France HadjSaid Nouredine, G2ELab, Grenoble, France
- 1255 [Improved characterisation of embedded PV generation on the LV network](#)
Jorge Acosta, TNEI Services Ltd., Manchester, UK Russ Bryans, TNEI Services Ltd., Manchester, UK Charlotte Higgins, TNEI Services Ltd., Manchester, UK Sarah Weatherhead, TNEI Services Ltd., Manchester, UK Alan Collinson, Scottish Power Energy Networks, Prenton, UK
- 1275 [Using simulated predictive load curves to improve DSO's network development planning methods integrating Smart Grids functionalities](#)
Aurélié Ferrage, ERDF, Lyon, France Guillaume Roupioz, ERDF, Lyon, France Nicolas Kong, ERDF, Lyon, France Robin Girard, Mines ParisTech, Paris, France Thibaut Barbier, Mines ParisTech, Paris, France Maxence Bocquel, ERDF, Lyon, France
- 1279 [Assessment of Probabilistic Methods for Simulating Household Load Patterns in Distribution Grids](#)

- Michiel Nijhuis, Eindhoven University of Technology, Eindhoven, The Netherlands Bram Vonk, Enexis B.V., 's-Hertogenbosch, The Netherlands Madeleine Gibescu, Eindhoven University of Technology, Eindhoven, The Netherlands Sjef Cobben, Liander N.V., Arnhem, The Netherlands Han Slootweg, Enexis B.V., 's-Hertogenbosch, The Netherlands
- 1281 [On the definition and applicability of Key Performance Indicators for evaluating the performance of smart grids concepts](#)
Marco Rossi, RSE, Milan, Italy Jesus Varela Sanz, IBERDROLA, Madrid, Spain Benoit Bletterie, AIT, Vienna, Austria Maria Sebastian Viana, ERDF, Paris, France
- 1284 [A probabilistic approach to power flow analysis](#)
Zbyněk Brettschneider, PREdistribuce, a.s., Prague, Czech Republic Radek Hanuš, PREdistribuce, a.s., Prague, Czech Republic Zdeněk Müller, Czech Technical University in Prague, Prague, Czech Republic
- 1337 [Computer-aided distribution network planning using expert rules](#)
Neel van Hoesel, Eindhoven University of Technology, Eindhoven, The Netherlands Marinus Grond, Eindhoven University of Technology, Eindhoven, The Netherlands Anton Ishchenko, Phase to Phase B.V., Arnhem, The Netherlands Han Slootweg, Eindhoven University of Technology, Eindhoven, The Netherlands
- 1368 [The Application of the Logical Structural Matrix for Reliability Analysis in a Distribution System Planning Environment](#)
Nelson Knak Neto, Federal University of Santa Maria, Santa Maria, Brazil Alzenira R. Abaide, Federal University of Santa Maria, Santa Maria, Brazil Daniel P. Bernardon, Federal University of Santa Maria, Santa Maria, Brazil Luciane N. Canha, Federal University of Santa Maria, Santa Maria, Brazil Roberto Pressi, AES Sul, São Leopoldo, Brazil
- 1382 [Integrated planning of distribution networks: Interactions between land use, transport and electric vehicle charging demand.](#)
Gonzalo Bustos-Turu, Imperial College London, London, UK Koen H. van Dam, Imperial College London, London, UK Salvador Acha, Imperial College London, London, UK Nilay Shah, Imperial College London, London, UK
- 1394 [Innovative Planning Method for Deriving New Rules for Future Network Planning](#)
Julia Ziegeldorf, FGH e.V., Mannheim, Nordrhein-Westfalen, Germany Sören Patzack, FGH e.V., Mannheim, Nordrhein-Westfalen, Germany Max Hoven, FGH e.V., Mannheim, Nordrhein-Westfalen, Germany Hendrik Vennegeerts, FGH e.V., Mannheim, Nordrhein-Westfalen, Germany Albert Moser, FGH e.V., Mannheim, Nordrhein-Westfalen, Germany Robert Frings, INFRAWEST GmbH, Aachen, Nordrhein-Westfalen, Germany
- 1418 [SIRIs Platform: General Features of the First Integrated Computational Simulator of Smart Grids in Development for Brazilian Electric Utilities](#)
Arlan Luiz Bettiol, NEO DOMINO RESEARCH IN POWER SYSTEMS, Florianópolis - Santa Catarina, Brazil Antônio Carniato, NEO DOMINO RESEARCH IN POWER SYSTEMS, Florianópolis - Santa Catarina, Brazil Luiz F. do N. Passos, NEO DOMINO RESEARCH IN POWER SYSTEMS, Florianópolis - Santa Catarina, Brazil Norbert Penner, NEO DOMINO RESEARCH IN POWER SYSTEMS, Florianópolis - Santa Catarina, Brazil Jair André Cortina, NEO DOMINO RESEARCH IN POWER SYSTEMS, Florianópolis - Santa Catarina, Brazil Ricardo Calefi Junior, NEO DOMINO RESEARCH IN POWER SYSTEMS, Florianópolis - Santa Catarina, Brazil Rafael Z. Homma, CELESC, Florianópolis - Santa Catarina, Brazil Fernando H. Molina, CELESC, Florianópolis - Santa Catarina, Brazil
- 1426 [Upgrading MV-grids: A compromise between technological development and cost-efficient solutions](#)

- Alex Geschiere, Alliander, Arnhem, The Netherlands Frans Volberda, Alliander, Arnhem, The Netherlands Erika Piga-Gehrke, Alliander, Arnhem, The Netherlands
- 1505 [Contribution and impacts of grid integrated electric vehicles to the distribution networks and railway station parking lots](#)
- Siyamak Sarabi, L2EP-HEI, Lille, France Arnaud Davigny, L2EP-HEI, Lille, France Vincent Courtecuisse, GEREDIS, Niort, France Yann Riffonneau, SNCF, Paris, France Benoit Robyns, L2EP-HEI, Lille, France
- 1527 [Impact of Evolving Load Profiles on Distribution System Assets and System Reliability Assessment](#)
- Jason Taylor, EPRI, Knoxville, TN, USA Roger Dugan, EPRI, Knoxville, TN, USA

Session 6

- 334 [Cash flow optimization based on an integrated Asset Management](#)
- 754 [Net-metering: Development of a regulatory and technical framework that ensures investment economic viability without adversely affecting Network and Market Operators' revenues](#)
- Nikolaos Drossos, Hellenic Electricity Distribution Network Operator, Athens, Attica, Greece Panagiotis Anagnostopoulos, Hellenic Electricity Distribution Network Operator, Athens, Attica, Greece Eleni Kapolou, Hellenic Electricity Distribution Network Operator, Athens, Attica, Greece
- 1078 [A partial relationship between costs and quality as a basis for setting regulation parameters of supply continuity](#)
- Petr Skala, EGU Brno, a.s., Brno, Czech Republic Vaclav Detrich, EGU Brno, a.s., Brno, Czech Republic Jan Sefranek, Energy Regulatory Office, Praha, Czech Republic
- 1099 [A continuous evolution of the flexibility mechanisms in the French electricity system](#)
- Christophe KIENY, Smartgrids France, Grenoble, France Marie MIQUEL, ERDF, Paris, France Maria SEBASTIAN-VIANA, ERDF, Paris, France Michel BENA, RTE, Paris, France Benoit DURETZ, Energy Pool, Chambéry, France
- 1104 [Smart Tariffs - In an Active Distribution Grid](#)
- Hanne Sæle, SINTEF Energy Research, Trondheim, Norway Kjell Sand, SINTEF Energy Research, Trondheim, Norway Ove S. Grande, SINTEF Energy Research, Trondheim, Norway
- 1132 [evolvDSO: assessment of the future roles of DSOs, future market architectures and regulatory frameworks for network integration of DRES](#)
- Enrique Rivero, VITO, Mol, Belgium Pierre Mallet, ERDF, Paris, France Jon Stromsather, Enel Distribuzione, Rome, Italy Daan Six, VITO, Mol, Belgium Maria Sebastian-Viana, ERDF, Paris, France Marco Baron, Enel Distribuzione, Rome, Italy
- 1159 [Effects of supply-security-based distribution network renovation on customer interruption costs and allowed regulatory profit in Finland](#)
- Juha Haakana, Lappeenranta University of Technology, Lappeenranta, Finland Jukka Lassila, Asset Vision Ltd, Lappeenranta, Finland Tero Kaipia, Asset Vision Ltd, Lappeenranta, Finland Jarmo Partanen, Lappeenranta University of Technology, Lappeenranta, Finland Jukka Ahonen, PKS Sähkösiirto Oy, Joensuu, Finland Olli Mattila, Parikkalan Valo Oy, Parikkala, Finland Jouni Perälä, Oulun Seudun Sähkö Verkkopalvelut Oy, Kempele, Finland
- 1163 [Summary of the Swedish Tariff Regulation and Impact of Changes on Investment Strategies](#)

- Sune Bergerland, Karlstads elnät AB, Karlstad, Sweden Carl Johan Wallnerström, KTH Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden Patrik Hilber, KTH Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden
- 1270 [Electricity storage: how to enable its deployment?](#)
 Quentin-Xavier Latour, Commission de régulation de l'énergie, Paris, France Gregory Jarry, Commission de régulation de l'énergie, Paris, France Didier Laffaille, Commission de régulation de l'énergie, Paris, France Rodolphe de Beaufort, Alstom, Paris, France Nacera Frizi, Alstom, Paris, France Davy Theophile, Alstom, Paris, France
- 1278 [TRANSFORM project experimentations : Energy-consumption diagnostic of a French CBD district in order to support the city's energy transition](#)
 Aurélie Ferrage, ERDF, Lyon, France Lysiane Chargé, ERDF, Lyon, France Béatrice Couturier, Grand Lyon, Lyon, France Flavia Barone, Grand Lyon, Lyon, France Maxence Bocquel, ERDF, Lyon, France
- 1560 [Effects of Home Energy Management Systems on Distribution Utilities and Feeders Under Various Market Structures](#)
 Mark Ruth, National Renewable Energy Laboratory, Golden, CO, USA Annabelle Pratt, National Renewable Energy Laboratory, Golden, CO, USA Monte Lunacek, National Renewable Energy Laboratory, Golden, CO, USA Saurabh Mittal, National Renewable Energy Laboratory, Golden, CO, USA Hongyu Wu, National Renewable Energy Laboratory, Golden, CO, USA Wesley Jones, National Renewable Energy Laboratory, Golden, CO, USA
- 1658 [Cost/benefit assessment for large-scale smart grids projects: the case of smart grid project of common interest "GREEN-ME"](#)
 Luca Lo Schiavo, Italian Regulatory Authority for Electricity Gas and Water, -, Italy Samuele Larzeni, Italian Regulatory Authority for Electricity Gas and Water, -, Italy Riccardo Vailati, Agency for the cooperation of energy regulators, -, Slovenia Jon Stromsather, Enel distribuzione S.p.A., -, Italy Raphael Rinaldi, Enel distribuzione S.p.A., -, Italy Maurizio Delfanti, ISGAN - Politecnico di Milano, -, Italy Ettore Elia, Terna S.p.A., -, Italy Gabriele Sommantico, Terna S.p.A., -, Italy
- 260 [The principle of Information security protection on DATA CENTER \(DISASTER RECOVERY CENTER\) of State Grid Shanghai Municipal Electric Power Company](#)
 HU Junyi, State Grid Shanghai Municipal Electric Power Company, Shanghai, China LU Rong, State Grid Shanghai Municipal Electric Power Company, Shanghai, China
- 399 [Parameterised risk sharing in smart distribution system investments](#)
 Ellen Diskin, ESB Networks, Dublin, Ireland Andrew Keane, University College Dublin, Dublin, Ireland
- 533 [The French scheme for RES connection. Coordination between stakeholders at regional level.](#)
 Jacques Merley, ERDF, PARIS LA DEFENSE, France Yves Zonta, ERDF, PARIS LA DEFENSE, France
- 1020 [Feasibility of Microgrids for Industrial & Commercial Sites in the Netherlands](#)
 Frits Wattjes, Cofely Energy & Infra, Wormerveer, The Netherlands Albert Kramp, Cofely Energy & Infra, Wormerveer, The Netherlands
- 1081 [Assessment of a Virtual Power and Storage Plant for provision of market-driven and regulated activities](#)
 Ismael Miranda, EFACEC, Porto, Portugal Nuno Silva, EFACEC, Porto, Portugal Helder Leite, INESC TEC UP/FE, Porto, Portugal
- 1130 [ANALYSIS OF DEMAND-RESPONSE PARTICIPATION STRATEGIES FOR CONGESTION MANAGEMENT IN AN ISLAND DISTRIBUTION NETWORK](#)

Gaëlle Ryckebusch, KTH (Royal Institute of Technology), Stockholm, Sweden Erica Lidström, Vattenfall, Stockholm, Sweden Daniel A. Brodén, KTH (Royal Institute of Technology), Stockholm, Sweden Lars Nordström, KTH (Royal Institute of Technology), Stockholm, Sweden

1269

[A Bilevel and Comprehensive Decision-making Method of Smart Distribution Network Planning under Electricity Market Environment](#)

Bo Zeng, North China Electric Power University, Beijing, China Jinyue Shi, North China Electric Power University, Beijing, China Yuying Zhang, North China Electric Power University, Beijing, China Wenxia Liu, North China Electric Power University, Beijing, China Jianhua Zhang, North China Electric Power University, Beijing, China

1543

[Distribution System Operations Transformation for the Next Generation Electric Utility Business](#)

Avanesh Jayantilal, Alstom Grid, Redmond, WA, USA

1644

[ERDF G3-PLC Linky system: a robust and future proof solution for large scale AMM projects](#)

Helene PULCE, ERDF, Nanterre, France Pierre ACHAICHA, ERDF, Nanterre, France